

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1933

THÈSE

No 343

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1933

Par Louis GUYOT

Né à Paris le 30 juin 1902
Diplômé de l'Institut de Médecine Légale
et de Psychiatrie de Paris.

GONIOMÉTRIE ARTICULAIRE

**Contribution à l'étude et à l'évaluation des
ankyloses et des raideurs articulaires par
les mensurations goniométriques.**

Président : M. BALTHAZARD, professeur

EDITIONS MÉDICALES NORBERT MALOINE

27, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 27

===== PARIS, 1933 =====

212

THE HISTORY OF THE CITY OF BOSTON

FROM THE FIRST SETTLEMENT TO THE PRESENT TIME
BY NATHANIEL BENTLEY

THE HISTORY OF THE CITY OF BOSTON
FROM THE FIRST SETTLEMENT TO THE PRESENT TIME
BY NATHANIEL BENTLEY
PUBLISHED BY J. B. LEECH, 1857

GONIOMÉTRIE
ARTICULAIRE



Digitized by the Internet Archive
in 2026

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1933

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1933

Par Louis GUYOT

Né à Paris le 30 juin 1902
Diplômé de l'Institut de Médecine Légale
et de Psychiatrie de Paris.

GONIOMÉTRIE ARTICULAIRE

**Contribution à l'étude et à l'évaluation des
ankyloses et des raideurs articulaires par
les mensurations goniométriques.**

Président : M. BALTHAZARD, professeur

EDITIONS MÉDICALES NORBERT MALOINE

27, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 27

PARIS, 1933

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

LE DOYEN BALTHAZARD.

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ROUVIÈRE.
Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale	N...
Physiologie	BINET.
Physique médicale.	STROHL.
Chimie médicale.	DESGREZ.
Bactériologie.	DEBRÉ
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	CLERC.
Pathologie chirurgicale	MARJON.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie.	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale.	TIFFENEAU.
Thérapeutique	LOEPER.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale.	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Maurice VILLARET.
Clinique médicale	CARNOT.
	BEZANÇON.
	ACHARD.
Hygiène et clinique de la première enfance	Marcel LABBÉ.
Clinique des maladies des enfants	LEREBoullet.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	H. CLAUDE.
Clinique des maladies du système nerveux.	GOUGEROT
Clinique des maladies infectieuses.	GUILLAIN.
	LEMIERRE.
	LENORMANT.
Clinique chirurgicale	CUNÉO.
	GREGOIRE
	GOSSET.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	LEGUEU.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements.	BRINDEAU.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique	J.-L. FAURE
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBREDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGEANT.
Clinique de la Tuberculose.	Léon BERNARD.
Clinique chirurgicale orthopédique del'adulte	MATHIEU.
	HOVELACQUE.
	MAUCLAIRE.
Professeur sans chaire.	MULON.
	VERNE.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

ALAJOUANINE. Neurologie et psychiâtrie
 AUBERTIN . . Pathologie médicale.
 BENARD (Henri) Pathologie médicale.
 BROcq . . . Pathologie chirurgicale.
 BRULÉ . . . Pathologie médicale.
 BUSQUET . . Pharmacologie.
 CADENAT . . Pathologie chirurgicale
 CATHALA . . Pathologie médicale.
 CHABROL . . Pathologie médicale.
 CHAILLEY-BERT Physiologie.
 CHEVALLIER . Pathologie médicale.
 DOGNON . . Physique.
 DONZELOT . . Pathologie médicale.
 ÉCALLE . . . Obstétrique.
 FEY . . . Urologie.
 GASTINEL . . Bactériologie.
 GATELLIER . Pathologie chirurgicale.
 DE GAUDART D'ALLAINES. . Pathologie
 chirurgicale.
 GIROUD . . . Histologie.
 HALPHEN . . . Oto-rhino-laryngologie.
 HARVIER . . . Pathologie médicale.
 HAZARD . . . Pharmacologie.
 HUGUENIN . . Anatomie pathologique.
 HUTINEL . . . Pathologie médicale.
 JOANNON . . . Hygiène.

MM.

LABBÉ (Henri). Chimie biologique.
 LAROCHE (Guy). Pathologie médicale.
 LEVEUF . . . Pathologie chirurgicale.
 LÉVY-VALENSI. Neuro-psychiâtrie.
 LIAN . . . Pathologie médicale.
 MONDOR . . . Pathologie chirurgicale.
 MOREAU . . . Pathologie médicale.
 MOULONGUET. Pathologie chirurgicale.
 MOURE . . . Pathologie chirurgicale.
 OBERLING . . Anatomie pathologique.
 OLIVIER . . . Anatomie.
 PIÉDELIÈVRE. Médecine légale.
 PORTES . . . Obstétrique.
 QUÉNU . . . Pathologie chirurgicale.
 RICHET . . . Physiologie.
 SANNIÉ . . . Chimie biologique.
 SÉZARY . . . Dermatologie et syphi-
 ligraphie.
 TROISIER . . Pathologie expérimen-
 tale et comparée.
 VALLERY-RADOT
 (Pasteur). Pathologie médicale.
 VAUDESCAL . Obstétrique.
 VELTER . . . Ophtalmologie.
 VIGNES . . . Obstétrique.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.

LEQUEUX . . . Obstétrique.
 LEROUX . . . Anatomie patholo-
 gique.

MM.

NEVEU-LEMAIRE. Parasitologie.
 RETTERER . . Histologie.
 ZIMMERN . . . Physique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent.

MM.		MM.	
ABRAMI . . .	Clinique médicale.	MOCQUOT. . .	Clinique chirurgicale.
CHIRAY . . .	Clinique médicale.	PROUST . . .	Clinique chirurgicale.
N...		SCHWARTZ . .	Clinique chirurgicale.
DUVOIR . . .	Clinique médicale.	LE LORIER . .	Clinique chirurgicale.
BASSET . . .	Clinique chirurgicale.	LEVY-SOLAL. .	Clinique obstétricale.
CHEVASSU . .	Clinique chirurgicale.	METZGER. . .	Clinique obstétricale.
HEITZ-BOYER .	Clinique chirurgicale.	GUÉNIOT. . .	Clinique obstétricale.

V. — CHARGÉS DE COURS

MM. MAUCLAIRE, professeur sans chaire.	} Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes.
FREY.	
CHAILLEY-BERT, agrégé . .	Stomatologie.
LEDoux-LEBARD	Éducation physique
WEILL-HALLÉ	Radiologie clinique.
	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PÈRE ET A MA MÈRE

*En témoignage de notre profonde
affection et de notre reconnaissance.*

A MON FILS

A MA FAMILLE

A MES AMIS

A M. le Professeur BALTHAZARD

Doyen de la Faculté de Médecine de Paris,
Officier de la Légion d'Honneur.

*Pour le grand honneur qu'il
nous a fait en nous inspirant cette
thèse et en acceptant de la présider.*

A MES MAITRES DE LA FACULTÉ
ET DES HOPITAUX DE PARIS

A MES MAITRES DE L'INSTITUT
MÉDICO-LÉGAL

A M. le Dr DERVIEUX

Directeur de l'Institut Médico-légal.

*Pour la bienveillante sollicitude
qu'il nous a témoigné et les conseils
dont il nous a guidé au cours de
nos études.*

*Témoignage de notre profonde
reconnaissance.*

GONIOMÉTRIE ARTICULAIRE

INTRODUCTION

La pratique des expertises en matière d'accident du travail ou d'accidents relevant du droit commun, fait rapidement apparaître un état de choses auquel ceux qui touchent de près ce sujet, ont cherché de tout temps à porter remède.

Nous voulons parler des difficultés et des divergences qui se produisent lorsqu'il s'agit d'évaluer le taux d'incapacité d'un blessé atteint de limitation du mouvement de certaines articulations, c'est-à-dire, de raideur articulaire.

Précisons pour la clarté de notre exposé, ce que nous entendons par raideur articulaire :

La raideur articulaire est le résultat de la perte ou de la limitation de certains mouvements d'une articulation ou de la gêne dans l'accomplissement de ces mouvements, qu'elles qu'en soient les causes intra ou extra articulaires, osseuses ou non.

L'ankylose est au contraire l'état résultant de la perte absolue de tous les mouvements d'une articulation, et son évaluation ne peut être la cause de divergences, si l'articulation est fixée dans la rectitude absolue ou la flexion complète.

Ces définitions de la raideur articulaire, et de l'ankylose, posent à elles seules tout le problème.

En effet, en l'absence de moyen précis, j'oserais dire mathématique, pour évaluer cette limitation de mouvement, on a pu voir différents experts évaluer différemment l'impotence fonctionnelle et accorder des taux d'invalidité sensiblement éloignés.

D'autre part, si à la consolidation l'évaluation est déjà discordante selon l'expert, comment sera-t-elle au moment de la révision de la pension, trois ans après, que celle-ci soit réclamée par le patron ou la compagnie d'assurances pour la faire réduire, ou par l'ouvrier, pour aggravation.

Afin de juger scientifiquement d'une amélioration ou d'une aggravation, il est évidemment indispensable de fixer indiscutablement le point d'où l'on part.

C'est dans ce but que de nombreux inventeurs ont préconisé des appareils pour mesurer ces incapacités, mais malgré leurs avantages ils ont été pour la plupart délaissés, soit parce que trop compliqués, soit parce qu'ils laissaient encore une part à l'estimation personnelle de l'expert.

L'expérience qu'au cours de sa carrière a acquis notre maître, M. le professeur Balthazard, Doyen de la Faculté de Médecine de Paris, l'a amené à chercher une solution à ce problème, et il a mis au point, deux nouveaux goniomètres, l'un pour la mesure des amplitudes articulaires du coude, du genou et de la tibio-tarsienne, l'autre pour celles du poignet, des doigts et des orteils.

Le second appareil permet encore d'évaluer l'amplitude de certains mouvements se passant sensiblement dans un même plan, comme celui d'écartement des doigts en éventail.

Ces appareils furent présentés par notre maître, au Congrès de Médecine légale de Lyon en 1927, et il nous fit l'honneur de nous associer à cette présentation.

Dans le travail que nous présentons aujourd'hui, après avoir rappelé succinctement l'anatomie et la physiologie des articulations, nous étudions successivement l'étiologie et la pathologie des raideurs et des ankyloses articulaires. Nous consacrons ensuite un chapitre au rappel des principaux moyens de mesure et des appareils préconisés, exposant leur méthode d'utilisation et les avantages résultant de leur emploi.

Pour servir de terme de comparaison nous rappellerons l'amplitude normale des mouvements articulaires, mouvements actifs et passifs, et nous terminerons ce travail en présentant quelques résumés de rapports d'expertises en révision, prouvant l'intérêt de la goniométrie.

CHAPITRE PREMIER

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DES ARTICULATIONS DES MEMBRES

ARTICULATION SCAPULO-HUMÉRALE.

L'articulation de l'épaule est une diarthrose de la variété énarthrodiale. Elle se fait entre la tête humérale et la cavité glénoïde de l'omoplate, élargie par un bourrelet fibro-cartilagineux.

Surfaces articulaires. — La cavité glénoïde de forme ovale a grand axe longitudinal et a grosse extrémité inférieure.

Le bourrelet glénoïdien fibro-cartilagineux.

La tête humérale, lisse et arrondie, segment d'ellipsoïde à grand axe longitudinal, presque une calotte sphérique, représentant le tiers d'une sphère. Le pôle de cette calotte sphérique regarde en haut et se dirige en arrière et médialement comme l'épitrochlée.

L'épitrochlée est donc un repère précieux, en pratique pour déterminer où se trouve la tête humérale, quand la situation de celle-ci ne peut être reconnue par la palpation.

Moyens d'union. — a) Un manchon fibreux ayant la forme d'un tronc de cône dont la grande base

s'attache sur le col anatomique de l'humérus et la petite sur le pourtour de la cavité glénoïde;

b) Les tendons de certains muscles scapulaires qui s'appliquent à la capsule et la renforcent (ligaments actifs).

Le manchon fibreux présente quelques renforcements décrits sous le nom de ligaments (ligaments passifs), qui sont : le ligament coraco-huméral et les 3 ligaments gléno-huméraux : le sus-gléno-sus-huméral, le sus-gléno-pré-huméral et le pré-gléno-sous-huméral.

La synoviale tapisse la face interne du manchon capsulaire; elle l'abandonne au voisinage des insertions pour gagner par un trajet récurrent le pourtour du cartilage de la tête humérale et la face extérieure du bourrelet glénoïdien.

La synoviale possède deux prolongements constants : l'un apparaît au-dessous du tendon sous-scapulaire, au point où le muscle semble pénétrer dans l'articulation, l'autre accompagne le tendon du biceps dans la coulisse bicipitale; et des prolongements inconstants : au niveau de l'échancrure glénoïdienne et coracoïdienne.

Physiologie. — A l'état normal, le bras pendant le long du corps, la tête humérale n'entre en contact qu'avec les $\frac{2}{3}$ supérieurs de la cavité glénoïde, le $\frac{1}{3}$ inférieur de celle-ci répond au col chirurgical.

La cavité glénoïde et la tête humérale sont largement juxtaposées dans les divers mouvements. Assaky en 1885 avait émis une théorie du contact

polaire ou tangentiel, qui n'est pas confirmée par l'observation.

Weber et un grand nombre d'anatomistes estiment que le contact articulaire est maintenu par la pression atmosphérique évaluée par Krause à 2 kg. 800, il semble toutefois que la tonicité des muscles périarticulaires joue le rôle principal, car lorsqu'elle vient à faire défaut, comme dans la paralysie infantile, les surfaces s'abandonnent peu à peu et l'humérus s'abaisse, entraîné par son poids.

Dans l'exécution des mouvements l'humérus se déplace sur l'omoplate dans les circonstances ordinaires; plus rarement, c'est l'omoplate qui se meut sur l'humérus immobilisé.

Dans les mouvements de l'humérus sur l'omoplate le coude peut se déplacer en avant ou en arrière (projection en avant ou flexion; projection en arrière ou extension); être rapproché ou écarté du tronc (adduction et abduction). Il y a également des mouvements de rotation qui portent la face antérieure du bras du côté du tronc ou du côté opposé (rotation médiale dite communément interne; latérale dite communément externe).

Ces divers mouvements sont combinés dans la circumduction.

La ceinture thoracique prend une part considérable à l'excursion du membre supérieur.

La flexion et l'extension se font autour d'un axe transversal, passant par le centre de la glène et la tête humérale.

La flexion est limitée par la torsion de la partie postérieure de la capsule et du muscle petit rond qui la double.

L'extension est rapidement entravée par la torsion de la partie antérieure de la capsule et du sous-scapulaire. A partir d'un certain degré, vite atteint, l'omoplate suit le mouvement de l'humérus en avant ou en arrière.

L'adduction et l'abduction se produisent autour d'un axe antéro-postérieur, passant par la tête humérale.

L'abduction ne dépasse pas 90°. Elle est limitée à la fois par le contact de la grosse tubérosité avec le bord supérieur du bourrelet glénoïdien (Heuke) et la tension partie inférieure de la capsule. Le bras ne peut dépasser l'horizontale qu'au prix d'un déplacement du scapulum. Cathcart a montré que, sur le vivant, l'omoplate s'associe au mouvement *dès les premières phases de l'abduction*.

L'adduction pure est pour ainsi dire impossible et arrêtée par le contact du coude avec le tronc. Elle se combine soit à la flexion, soit à l'extension.

La rotation a lieu autour d'un axe longitudinal coïncidant sensiblement avec celui de la diaphyse humérale. Elle est peu étendue, limitée comme l'abduction, à la fois et par le contact d'une tubérosité avec le bourrelet glénoïdien et la tension de la partie opposée de la capsule.

Dans la circumduction à laquelle la ceinture thoracique prend une large part, le bras décrit un cône

dont la base regarde en bas en avant et en dehors.

Muscles moteurs. — Les muscles de l'épaule vont de la ceinture thoracique à la partie supérieure de l'humérus. Ils sont disposés en deux couches, une couche *superficielle* à fibres verticales, formée par le deltoïde, une couche *profonde* à fibres horizontales constituée par le sus-épineux, le sous-épineux, le grand rond, le petit rond et le sous-scapulaire.

a) Le deltoïde est avant tout élévateur ou mieux abducteur du bras qu'il porte jusqu'à l'horizontale, sans que bascule l'omoplate fixée par le grand dentelé. Ce mouvement résulte de la contraction totale du muscle dont les portions antérieure et postérieure en se contractant seules porteraient le bras l'un en avant l'autre en arrière.

Le bras étant élevé et fixé, le deltoïde élève l'épaule et par elle le thorax.

Le deltoïde est innervé par des filets du circonflexe qui abordent le muscle par sa face profonde;

b) Le sus-épineux élève l'humérus en dehors et en avant, et le fait tourner, de dedans en dehors autour de son grand axe.

Il est innervé ainsi que le sous-épineux par la branche sus-scapulaire du plexus brachial, qui pénètre par l'échancrure coracoïdienne dans la fosse sus-épineuse d'où, en contournant le bord libre de l'épine, elle passe dans la fosse sous-épineuse;

c) Le sous-épineux est rotateur de l'humérus de dedans en dehors;

d) Le petit-rond est également rotateur de l'humé-

rus de dedans en dehors. Il reçoit un rameau du circonflexe au moment où ce nerf passe entre le col huméral et la longue portion du triceps;

e) Le grand rond, tend à rapprocher l'omoplate et l'humérus en élevant l'une et en portant l'autre en bas et en arrière; suivant son point fixe, il peut donc être élévateur de l'épaule ou abaisseur du bras.

Son nerf lui vient le plus souvent du tronc postérieur du plexus brachial, quelquefois du circonflexe;

f) Le sous-scapulaire est rotateur de l'humérus de dehors en dedans, c'est-à-dire, antagoniste des sous-épineux et petit rond.

Deux groupes de filets nerveux lui viennent du plexus brachial, l'un du tronc postérieur de ce plexus, l'autre du nerf du grand rond ou du grand dorsal.

ARTICULATION DU COUDE.

Etudiée sous le nom d'Elbow-Joint, par les auteurs anglais, et sous le nom d'Ellenbogengelenk par les auteurs allemands, l'articulation du coude réunit le bras à l'avant-bras.

Les différentes parties anatomiques de l'articulation du coude sont :

1^o *L'extrémité inférieure de l'humérus*, constituée par la trochlée humérale, en dedans, qui répond à la grande cavité sigmoïde du cubitus.

Le condyle de l'humérus, en dehors, qui s'articule avec la cupule radiale.

La gouttière condylo-trochléenne située entre la

trochlée et le condyle, et qui répond au pourtour de la cupule du radius.

Une même couche de cartilage de 1 à 2 millimètres d'épaisseur revêt ces trois parties de la surface articulaire;

2° *L'extrémité supérieure du cubitus*, qui présente deux surfaces articulaires :

La grande cavité sigmoïde, située à la partie concave du crochet que forme l'olécrane et qui s'articule avec la trochlée humérale et l'apophyse coronoïde.

La petite cavité sigmoïde, qui occupe la face externe de l'apophyse coronoïde et s'articule avec le pourtour de la tête du radius.

Elle n'est pas complètement recouverte de cartilage et un sillon transversal osseux la divise en deux surfaces articulaires, secondaires, l'une olécranienne, l'autre coronoïde;

3° *L'extrémité supérieure du radius*, recouverte de cartilage articulaire sur la cupule et le pourtour de la tête radiale, répond par la cupule au condyle de l'humérus et à la petite cavité sigmoïde du cubitus. Le ligament annulaire constitue un anneau fibreux dans lequel le pourtour de la tête se meut.

Les moyens d'union sont doubles; il existe :

a) *Une capsule articulaire qui s'insère :*

1° Sur l'humérus où elle longe en avant le bord supérieur des fossettes coronoïdienne et sus-condylienne et la partie externe du condyle; elle contourne latéralement la partie inférieure de l'épi-

trochlée et de l'épicondyle, pour venir en arrière croiser la partie supérieure de la fossette olécraniennne;

2^o Au niveau de la région antibrachiale, au voisinage des revêtements cartilagineux des cavités sigmoïdes du cubitus et sous la tête radiale au niveau du col du radius.

b) *Cette capsule est renforcée par cinq ligaments :*

Un antérieur et un postérieur, jouant le rôle de couverture et faisant soufflet; deux latéraux, solides brides de maintien de la charnière huméro-cubito-radiale (Gérard); un inférieur ou radio-cubital ou ligament carré de Denucé.

La synoviale recouvre toute la face profonde de la capsule articulaire, elle se réfléchit sur les parties osseuses, au niveau des insertions de la capsule, jusqu'au revêtement cartilagineux des surfaces articulaires (Roud).

Elle forme de nombreux culs-de-sac, et des masses adipeuses plus ou moins nombreuses existent, qui tendent à combler les vides engendrés par certains mouvements articulaires.

Bien que la capsule et la synoviale soient uniques, on peut en raison de sa complexité fonctionnelle, considérer l'articulation du coude comme formée de trois articulations ayant des mouvements spéciaux :

1^o *L'articulation huméro-cubitale*, qui est une trochléenne « ginglyme », en « pas-de-vis », et qui permet les mouvements d'extension et de flexion.

2^o *L'articulation huméro-radiale*, énarthrose qui

suit la précédente dans ses mouvements d'extension et de flexion et semble plutôt préposée aux mouvements de rotation.

3^o *L'articulation radio-cubitale supérieure*, qui, autour du cubitus comme axe, exécute des mouvements de rotation.

Du point de vue physiologique, nous sommes obligés de considérer que le coude chez l'homme comme chez tous les anthropoïdes, présente deux articulations nettement différentes. La première est une trochlée-arthrose, composée des articulations huméro-cubitale et huméro-radiale; c'est l'articulation antibrachiale qui permet à l'avant-bras de se rapprocher du bras et de s'en écarter, siège des mouvements de flexion et d'extension. Dans celle-ci, du reste, il sied de distinguer l'articulation huméro-cubitale, trochléenne-type, qui joue le rôle principal; de l'articulation huméro-radiale, simple énarthrose, qui ne joue qu'un rôle passif et suit plutôt qu'elle n'aide la première, dans les mouvements signalés plus haut.

La deuxième articulation comprend : l'articulation radio-cubitale supérieure trochoïde, qui permet au radius de tourner autour du cubitus; l'articulation huméro-radiale qui elle aussi prend part au mouvement de rotation. Cette seconde articulation, l'avant-bras restant fixe par rapport au bras, est spécialement adaptée aux mouvements de rotation; elle assure la pronation et la supination.

Envisageons maintenant, les quatre sortes de mou-

vements : la flexion, l'extension, la pronation, la supination, que nous rencontrons au niveau du coude.

Les mouvements de flexion et d'extension de l'avant-bras sur le bras, s'exécutent par le glissement de la grande cavité sigmoïde sur la trochlée, et la rencontre des surfaces osseuses les limite. Chez les sujets très musclés, les biceps et les muscles de la face antérieure de l'avant-bras jouent un certain rôle dans la limitation de ces mouvements.

Ceux-ci se produisent autour d'un axe transversal qui passe par l'extrémité inférieure de l'humérus et qui, d'après Roud, représenterait dans la majorité des cas, la bissectrice de l'angle obtus ouvert en dehors que forme, dans l'extension complète, l'axe longitudinal de l'humérus avec celui du cubitus.

L'avant-bras se fléchissant sur le bras, l'angle huméro-cubital tend vers 0° à mesure que la flexion augmente et, dans la flexion complète l'avant-bras devrait se placer directement au-devant du bras. Il n'en est pas toujours ainsi et l'on voit assez souvent dans la flexion de l'avant-bras, celui-ci se porter, soit un peu en dehors, soit un peu en dedans de l'axe longitudinal du bras. Cela tient à ce que, dans ces cas, l'axe transversal de rotation ne forme pas exactement la bissectrice de l'angle huméro-cubital mais s'incline tantôt sur l'axe longitudinal du bras, tantôt sur celui de l'avant-bras.

a) *Flexion*. — Dans ce mouvement, le radius et le cubitus unis l'un à l'autre, se meuvent comme s'ils

ne formaient qu'un seul os, ils glissent d'arrière en avant sur l'extrémité inférieure de l'humérus en tournant autour d'un axe transversal passant par le condyle et la trochlée. La trochlée décrivant un trajet spiroïde, on se rend compte que cet axe ne peut être fixe et qu'il se déplace au fur et à mesure que la flexion s'accroît. L'avant-bras se porte un peu en dedans et forme avec le bras un angle aigu ouvert en haut et en dedans. Cette obliquité, qui complète un mouvement de l'articulation scapulo-humérale, permet à la main, l'avant-bras étant fléchi sur le bras, de s'appliquer, sur le thorax et non sur l'épaule (Testut).

La rencontre de l'avant-bras et du bras limite ces mouvements qui ont une étendue d'environ 140°.

A ce moment, l'apophyse coronoïde se trouve dans la fossette coronoïdienne de l'humérus, la tête radiale est dans la fossette sus-condylienne et l'olécrane ayant abandonné la fossette olécranienne répond à la partie la plus déclive de la trochlée.

b) *Extension*. — Suivant en sens inverse le trajet parcouru pour exécuter la flexion, le cubitus et le radius tournent autour d'un même axe transversal et glissant d'avant en arrière sur la partie inférieure de l'humérus, viennent se placer dans le prolongement de ce dernier.

L'obliquité de l'axe de rotation a encore ici pour résultat d'incliner l'axe de l'avant-bras sur celui du bras, de telle sorte qu'en extension complète, les deux axes brachial et anti-brachial forment entre

eux un angle obtus que nous avons mentionné précédemment. A ce moment, l'apophyse coronoïde est sous la trochlée, l'olécrane a son bec dans la fossette olécranienne, la tête radiale est sous le condyle.

Par la tension du ligament antérieur et des faisceaux antérieurs des ligaments latéraux, d'une part, et la rencontre du bec olécranien avec le fond de la fossette, d'autre part, ce mouvement est limité. L'articulation huméro-antibrachiale peut être encore le siège de mouvements de latéralité très peu étendus mais nettement mis en valeur. L'humérus étant immobilisé, l'extrémité inférieure de l'avant-bras décrit des oscillations latérales de 8 à 12 millimètres, le cubitus étant fixé, l'humérus peut se porter en dehors et en dedans. D'après Sappey ces mouvements existent dans leur plus grande amplitude, l'avant-bras étant fléchi ou demi-fléchi et Wilmart conseille de mettre la main en pronation.

Dans l'extension complète, la tension des ligaments latéraux limite ces mouvements.

Muscles moteurs. — Les muscles qui assurent la mobilité sont groupés en deux catégories :

1^o *Les fléchisseurs de l'avant-bras sur le bras :*

a) Le brachial antérieur, allant de l'humérus à l'apophyse coronoïde du cubitus, situé dans le plan profond; il passe en avant de la capsule articulaire de l'articulation du coude.

Action : Fléchisseur énergique de l'avant-bras sur le bras.

Innervation : Son nerf naît du musculo-cutané et se divise en de nombreux rameaux.

b) Le biceps brachial, muscle saillant à la face antérieure du bras a deux chefs supérieurs : le long biceps s'insère au tubercule sus-glénoïdien de l'omoplate et sur le bourrelet glénoïdien, se joint au court biceps venant de la coracoïde et se termine au niveau de la tubérosité bicipitale du radius et par une expansion aponévrotique sur l'aponévrose antibrachiale.

Action : Nous avons trois cas à envisager :

1^o L'avant-bras étant en supination, le biceps est fléchisseur de l'avant-bras sur le bras ;

2^o L'avant-bras étant fixe, il est fléchisseur du bras sur l'avant-bras, action de grimper ;

3^o L'avant-bras étant en pronation, il est supinateur et fléchisseur.

Innervation : Deux rameaux du musculo-cutané.

c) Le long supinateur, muscle externe, innervé par deux ou trois filets du radial et fléchisseur de l'avant-bras sur le bras.

d) Le bras étant en pronation, le long pronateur innervé par le médian devient un fléchisseur.

2^o *Les extenseurs de l'avant-bras sur le bras* :

a) Le muscle triceps brachial, formé de trois chefs supérieurs ; le long triceps qui s'insère sur le tubercule sus-glénoïdien, sur la capsule de l'épaule et sur le bord axillaire de l'omoplate ; le vaste externe s'insérant près de la gouttière radiale ; le vaste

interne s'insérant sous la gouttière radiale et se terminant par un tendon d'insertion inférieure situé à 1 centimètre derrière le bec de l'olécrane.

Action : C'est un extenseur énergétique de l'avant-bras sur le bras.

Innervation : Nerf issu du radial et divisé en plusieurs rameaux.

b) l'anconé innervé par une branche du radial, le nerf du vaste interne et de l'anconé et situé à la partie postéro-supéro-externe de l'articulation du coude, est un extenseur de l'avant-bras sur le bras.

PRONATION et SUPINATION. — Les deux os de l'avant-bras sont réunis par la membrane interosseuse et par les deux articulations radio-cubitales. La supérieure est une des parties constituant de l'articulation du coude décrite précédemment et l'inférieure a été étudiée plus haut.

La rotation est le seul mouvement qui se produise au niveau des articulations radio-cubitales supérieure et inférieure. Ce mouvement prend le nom :

a) de pronation, lorsqu'il tend à porter le pouce en dedans et la paume de la main en arrière.

b) de supination, lorsqu'il tend à porter le pouce en dehors et la paume de la main en avant.

Ces mouvements sont d'un mécanisme très complexe, car ils sont l'aboutissant des mouvements qui se produisent au niveau des articulations radio-cubitale, huméro-radiale, huméro-cubitale et scapulo-humérale.

En effet, au cours des mouvements de pronation et de supination on constate :

1^o que le radius tourne autour d'un axe passant en haut par le centre de la cupule radiale et en bas par le centre de la tête du cubitus. La tête radiale pivote dans l'anneau ostéo-fibreux formé par la petite cavité sigmoïde du cubitus et le ligament annulaire. La cupule radiale glisse sur le condyle huméral et l'extrémité inférieure du radius se déplace circulairement autour de la tête du cubitus.

2^o que l'articulation de l'épaule est le siège de mouvements de rotation de l'humérus autour de son axe longitudinal.

Pratiquement nous devons considérer l'humérus et le cubitus comme immobile, seuls les mouvements du radius nous intéressent.

Muscles moteurs. Les muscles de la face antérieure de l'avant-bras sont les plus importants.

Le rond pronateur, innervé par le médian est un pronateur puissant.

Le grand palmaire, innervé par le médian est également pronateur.

Le carré pronateur, muscle épais, situé à la partie inférieure des deux os de l'avant-bras et innervé par le nerf interosseux antérieur, branche du médian, fait tourner le radius de dehors en dedans.

Au niveau de la face latérale externe de l'avant-bras :

Le muscle long supinateur, innervé par le radial est un pronateur quand l'avant-bras est en supination.

Le court supinateur innervé par un filet issu de la branche profonde du radial est un supinateur énergique, congénère du biceps brachial (Gérard).

REPÈRES OSSEUX. *Olécrane*. — Se repère aisément; dans les cas d'incertitude, remonter, le long de la crête du cubitus toujours saillante.

Épitrochlée et épicondyle. — Le bras du sujet à examiner étant enserré d'une main, descendre le long du bras, les doigts étant d'un côté et le pouce de l'autre jusqu'à ce qu'on soit arrêté en dedans par l'épitrochlée, en dehors, par l'épicondyle. Voici les trois points saillants du coude susceptibles de nous aider.

Dans l'extension, les trois saillies se trouvent situées sur la même ligne droite transversale, et le sommet olécranien est à peu près équidistant des deux tubérosités humérales, un peu plus proche de l'épitrochlée que de l'épicondyle.

Dans la flexion ces trois points dessinent un triangle équilatéral à sommet inférieur, l'olécrane ne dépassant pas le plan de la face postérieure du bras.

ARTICULATION DU POIGNET OU RADIO-CARPIENNE.

Elle unit l'avant-bras à la main, seul le radius vient s'articuler avec le carpe dont le cubitus reste séparé par le ligament triangulaire.

Surfaces articulaires. — 1^o Au niveau de l'avant-bras une cavité glénoïde elliptique à grand axe transversal regardant en avant et en bas et formée

dans ses deux tiers externes par l'extrémité inférieure du radius et dans son tiers interne par le ligament triangulaire. Recouverte d'une couche de cartilage qui se continue par le revêtement cartilagineux du ligament triangulaire, la surface radiale est divisée en deux par une crête mousse. Celle-ci tire son importance de ce fait qu'elle répond à l'interligne compris entre le scaphoïde et le semi-lunaire.

2^o Le condyle carpien est formé par les surfaces articulaires supérieures, du scaphoïde, du semi-lunaire, du pyramidal, réunis entre eux solidement par des ligaments interosseux. Recouvert d'un cartilage uniforme, il regarde en haut et en arrière et répond :

1^o Par le scaphoïde à la facette externe triangulaire du radius.

2^o Par le semi-lunaire à la facette interne du radius et à la partie contiguë du ligament triangulaire.

3^o Par le pyramidal au ligament triangulaire.

Moyens d'Union. — Une capsule serrée en avant, lâche en arrière, s'insère en haut et en bas au pourtour des surfaces articulaires, et au niveau du ligament triangulaire, où elle se réunit à la capsule de l'articulation radio-cubitale inférieure.

Des Ligaments :

1^o Ligament antérieur { a) radio-carpien
 b) cubito-carpien

2^o Ligament postérieur

3^o Ligament latéral externe

4^o Ligament latéral interne.

La synoviale recouvre toute la face profonde de la capsule entre la surface articulaire antibrachiale et le carpe. Elle émet deux prolongements :

1^o Le pré-styloïdien au niveau du ligament latéral interne.

2^o Le pré-scaphoïdien.

La cavité articulaire communique souvent avec la cavité de l'articulation radio-cubitale inférieure au travers le ligament triangulaire et avec l'articulation piso-pyramidale. Elle est ample et très élastique.

Mouvements du poignet. — Simples arthrodies, les articulations carpiennes ne présentent que des mouvements de glissements peu étendus si nous les étudions isolément.

Associés ces mouvements permettent :

La flexion, l'extension, l'adduction, l'abduction et la circumduction.

Du point de vue purement fonctionnel on peut admettre que l'articulation de la main avec l'avant-bras est constituée par les deux surfaces suivantes :

1^o D'une part, la surface articulaire distale de l'avant-bras, c'est-à-dire, la face inférieure de l'épiphyse radiale et le ligament triangulaire sous-jacent à la tête cubitale.

2^o D'autre part, la surface articulaire proximale de la deuxième rangée du carpe, c'est-à-dire la facette supérieure du trapèze, du trapézoïde, du grand os et de l'os crochu,

La première rangée du carpe joue le rôle de ménisque ostéo-fibreux, s'insinue entre les deux surfaces précitées et se moule exactement sur les deux surfaces avec lesquelles elle est en contact (Testut).

Et ceci semble rationnel, les mouvements du poignet se passant toujours « simultanément » et dans l'articulation radio-carpienne et dans l'articulation médio-carpienne.

Le scaphoïde, le semi-lunaire et le pyramidal (le pisiforme étant un sésamoïde indépendant) formant un ménisque très souple à ligaments plus lâches qu'on ne se le figure ordinairement (Tavernier), se déplacent simultanément en haut par leur surface articulaire proximale sur les os de l'avant-bras, et en bas par leur surface articulaire distale sur la seconde rangée du carpe.

1^o *Mouvements d'extension et de flexion.* — L'extension est un mouvement par lequel la face dorsale de la main s'incline sur la face postérieure de l'avant-bras, délimitant avec celle-ci un angle dièdre d'autant plus voisin de 90 % que l'extension est plus prononcée.

La flexion est le mouvement inverse, la face palmaire de la main s'inclinant vers la face antérieure de l'avant-bras et formant un angle dièdre dont l'ouverture diminue à mesure que le mouvement s'accroît.

Les examens radiographiques de Bryce, Zuckerkandl, Cunéo et Veau, Destot, Brio-Gallois, Buhler, Lyclama, A. Nijeholt, etc... ayant trait à l'étude du

fonctionnement du poignet, établissent nettement que la flexion et l'extension se passent à la fois dans les articulations radio-carpiennes et médio-carpiennes : le ménisque carpien s'incline sur l'avant-bras et la seconde rangée du carpe s'incline à son tour sur la première rangée dans le même sens; au cours de la flexion, le ligament postérieur se tend alors que l'antérieur se relâche, dans l'extension, c'est le contraire qui se produit.

Normalement, le déplacement se fait pour les deux rangées autour d'un axe commun transversal passant par le sommet de la tête du grand os.

De l'extension complète à la flexion complète, les classiques comptent un peu moins de 180°; on admet que la première rangée du carpe décrit pour sa part un arc supérieur à 90°, la deuxième rangée parcourant un arc de 80° environ.

2° *Mouvement d'adduction et d'abduction.* — L'adduction est un mouvement par lequel le bord cubital de la main s'incline vers le bord cubital de l'avant-bras.

L'abduction est le mouvement par lequel le bord radial de la main tend vers le bord radial de l'avant-bras.

Les deux articulations radio-carpiennes et médio-carpiennes prennent part à ces mouvements qui se passent autour d'un axe antéro-postérieur commun situé près du centre de la tête du grand os.

De l'avis des classiques et à la suite d'examens radiographiques, nous devons envisager ces mouve-

ments comme très complexes dans leurs lieux de production et dans leur physiologie propre.

En effet, l'articulation radio-carpienne se prête merveilleusement à ces mouvements de latéralité, la première rangée du carpe glissant transversalement sur la cavité antibrachiale comme un condyle dans une cavité glénoïde. Il n'en est pas de même pour l'articulation médio-carpienne qui, plus rigide, possède des mouvements de latéralité moins étendus et moins faciles. De plus, Cunéo, Veau, Testut, admettent que les mouvements d'inclinaison latérale que nous présentent les articulations du poignet ne sont pas simples. A ces mouvements qui se produisent autour d'un axe antéro-postérieur s'ajoutent dans les deux articulations radio et médio-carpiennes, d'autres mouvements qui s'effectuent ceux-là, autour d'un axe transversal.

Ces derniers mouvements sont tels que dans le passage de l'inclinaison cubitale à l'inclinaison radiale, il y a flexion dans la radio-carpienne et extension dans la médio-carpienne.

De plus, ces déplacements transversaux et ces déplacements antéro-postérieurs sont toujours simultanés et s'effectuent donc autour d'un axe unique intermédiaire comme direction aux axes des mouvements composants, soit un axe passant à peu près par le centre de la tête du grand os.

3^o *Mouvement de circumduction.* — L'exécution successive des quatre mouvements précités permet la circumduction.

Ce mouvement est plus étendu au cours de la flexion et de l'extension que dans les inclinaisons radiale et cubitale (Sappey).

Muscles moteurs. 1^o *Fléchisseurs.* — Le grand palmaire innervé par un rameau du médian. Le petit palmaire innervé lui aussi par une branche du médian.

Le cubital antérieur, satellite de l'articulation cubitale qui, innervé par deux ou trois rameaux du nerf cubital, est également un adducteur de la main sur l'avant-bras.

Indirectement : le fléchisseur commun superficiel des doigts.

Le fléchisseur commun profond des doigts et le long fléchisseur propre du pouce.

2^o *Extenseurs.* — Le premier radial externe, innervé par deux ou trois filets de la branche antérieure du radial, est légèrement abducteur de la main également.

Le second radial externe innervé par deux filets de la branche antérieure du radial.

Le cubital postérieur innervé par trois rameaux de la branche postérieure du radial, légèrement adducteur de la main.

Accessoirement : l'extenseur commun des doigts l'extenseur propre du petit doigt, le long extenseur du pouce, le court extenseur du pouce, l'extenseur propre de l'index.

Adducteurs. — Le cubital postérieur, le cubital antérieur, le grand palmaire.

Abducteurs. — Le premier et le deuxième radial externes, le long abducteur du pouce innervé par un long rameau de la branche profonde du nerf radial, le long et le court extenseur du pouce, innervés tous deux par une branche émanant du nerf radial.

Repères cliniques du poignet. On percevra facilement sur le bord externe de l'avant-bras, la styloïde radiale et sa pointe, sur le bord interne, la styloïde cubitale. Cette dernière se trouve normalement 6 à 8 centimètres au-dessus de la styloïde radiale.

La simple palpation permet de situer sur le bord interne du carpe le pisiforme et le pyramidal, sur le bord externe et la face antérieure, le tubercule du scaphoïde dont on peut apprécier la saillie au-devant de la racine du pouce.

Les plis du poignet ayant été mis en évidence par la fermeture du poing et la flexion de la main, on suivra le pli inférieur ou distal, si on le prolonge sur la face dorsale la ligne ainsi décrite passera par le milieu du carpe, soit successivement par le grand os, puis en dehors par le scaphoïde.

L'interligne radius-scaphoïde-semi-lunaire, correspond au pli supérieur ou proximal et décrit sa courbe 1 centimètre au-dessus de la ligne bistyloïdienne.

ARTICULATIONS MÉTACARPO-PHALANGIENNES.

Ces articulations sont des condyliennes. Leurs surfaces articulaires sont : du côté des métacarpiens,

une tête aplatie transversalement. Il faut noter que la surface articulaire du premier métacarpien diffère de celle des autres. Elle revêt en effet, suivant l'expression de Farabeuf, la forme d'un « trapèze aux angles arrondis » et présente deux petites saillies palmaires où se distingue nettement l'empreinte des deux os sésamoïdes.

Du côté des phalanges, une glène occupe la partie supérieure de l'os.

Une couche de cartilage hyalin de 1 millimètre d'épaisseur revêt, à l'état normal, le condyle métacarpien et la glène phalangienne.

La cavité glénoïde étant plus petite de $2/5$ environ que la surface condylienne, il existe au-devant de la cavité glénoïde une lame fibro-cartilagineuse; celle-ci rétablit la concordance entre les deux surfaces.

Le fibro-cartilage glénoïdien de la première phalange du pouce renferme, dans son épaisseur, deux os sésamoïdes, l'un cubital (pisiforme de Gillette) l'autre radial (scaphoïde de Gillette).

Moyens d'union. — Ils sont au nombre de trois :

A) Une capsule métacarpo-phalangienne, manchon fibreux mince et lâche. Elle s'insère en haut autour de la tête du métacarpien et en bas autour de la cavité glénoïde et se confond au niveau de la face antérieure, avec le fibro-cartilage ci-dessus signalé.

B) Des ligaments latéraux épais divisés en externe et interne. Au niveau de l'articulation métacarpo-

phalangienne du pouce, ils constituent les ligaments métacarpo-sésamoïdiens.

C) Le ligament transverse situé la partie inférieure de la paume de la main est un ruban qui, s'étendant du deuxième métacarpien au cinquième, passe devant chacune des articulations, se fusionne au niveau de chacune d'elles et assure en partie la contention des surfaces articulaires.

Synoviale. — Chacune des articulations métacarpo-phalangiennes possède une synoviale.

En rapport, en avant avec les tendons des muscles fléchisseurs des doigts, en arrière avec les tendons des extenseurs, sur les côtés avec les lombricaux, les interosseux, les articulations métacarpo-phalangiennes sont vascularisées par des artères venant soit des interosseuses soit des digitales.

Les collatéraux des doigts et les rameaux interosseux de la branche profonde du cubital les innervent.

Mouvements : Flexion et extension.

a) Dans la flexion, la première phalange se rapproche de la paume de la main.

b) Dans l'extension, la première phalange s'éloigne de la paume de la main.

C'est autour d'un axe transversal passant par le condyle au niveau de l'insertion supérieure des ligaments latéraux, que ces deux mouvements s'effectuent (sauf pour le pouce étudié plus loin).

Adduction et abduction. — Suivant que la phalange, glissant transversalement sur le condyle, s'incline vers l'axe de la main, ou vers l'un de ses bords, on

dit qu'il y a adduction ou abduction. Les ligaments latéraux assurent ces mouvements.

Circumduction. — Elle résulte de l'exécution successive des quatre mouvements précités.

Muscles moteurs.

1^o *Fléchisseurs* : a) Les interosseux, les lombri-caux en premier lieu;

b) accessoirement le fléchisseur commun profond et le fléchisseur commun superficiel des doigts.

2^o *Extenseurs* : L'extenseur commun des doigts. L'extenseur propre de l'index et celui du petit doigt.

3^o *Adducteurs* : (par rapport à l'axe de la main). Les interosseux palmaires qui rapprochent les doigts de l'axe du médius.

4^o *Abducteurs* : (par rapport à l'axe de la main). Les interosseux dorsaux par leur tendon phalangien.

Le Médius, par ce fait qu'il reçoit un muscle en dehors et un en dedans ne bouge pas quand ses deux interosseux dorsaux se contractent en même temps; il se porte alternativement vers le bord radial ou cubital de la main, selon le muscle mis en jeu.

Au niveau du pouce, la première phalange possède le long fléchisseur, le court fléchisseur, le court abducteur qui assurent la flexion; le long et le court extenseur du pouce qui assurent l'extension, enfin l'adducteur du pouce et le long abducteur du pouce, chargés de l'adduction et de l'abduction.

Farabeuf signale le rôle des sésamoïdes dans les luxations dites irréductibles du pouce (en arrière).

Repères cliniques. — L'interligne métacarpo-pha-

langien des quatre derniers doigts se trouve à 15 millimètres environ au-dessus de la commissure du pli digito-palmar correspondant (Gérard).

Pour déterminer le siège de l'interligne de l'articulation métacarpo-phalangienne du pouce, on mène une ligne transversale perpendiculaire à l'axe longitudinal du doigt et passant par l'extrémité interne de la portion palmaire du pli digito-palmar (Rouvière).

ARTICULATIONS INTER-PHALANGIENNES DES DOIGTS.

Les articulations qui unissent au niveau de chaque doigt, la première phalange avec la seconde, et la seconde avec la troisième, ainsi que l'articulation propre du pouce, sont toutes anatomiquement et fonctionnellement du même type. Nous les étudierons dans une même description.

Surfaces articulaires. — Au niveau de l'extrémité supérieure de la première et de la seconde phalange, côté proximal, nous avons une poulie à gorge médiane antéro-postérieure et à petits condyles latéraux. Du côté distal, représenté par l'extrémité supérieure de la deuxième et de la troisième phalange, nous avons deux petites cavités glénoïdes latérales séparées par une crête, répondant exactement à la surface articulée du côté proximal.

Ici, comme au niveau des articulations métacarpo-phalangiennes, existe une lame fibro-cartilagineuse

située sur la facette opposée à la poulie et destinée à agrandir la surface articulaire.

Moyens d'union. — 1^o Une capsule, simple manchon fibreux s'insérant au-dessus et au-dessous des deux facettes articulaires.

2^o Des ligaments latéraux — l'un interne, l'autre externe — s'insérant à leur partie supérieure dans de petites dépressions situées sur les côtés de la facette proximale; à leur partie inférieure, sur les côtés de la phalange sous-jacente, ainsi que sur la capsule et le fibro-cartilage d'agrandissement.

Synoviale. — Chacune des neufs articulations possède une synoviale qui, après avoir revêtu la surface intérieure de la capsule, s'étend sur toute la portion osseuse qui va de l'insertion capsulaire au revêtement cartilagineux. Elle envoie trois petits prolongements sous forme de culs-de-sac synoviaux dorsaux et palmaires dirigés vers le haut et d'une languette; celle-ci s'insinuant à la face palmaire et vers l'avant dans une fente étroite, forme en particulier le cul-de-sac prétrôchléen, qui peut avoir de 5 à 8 millimètres de hauteur.

Rapports. — En avant, les tendons fléchisseurs, en arrière les tendons extenseurs, sur les côtés, les vaisseaux et nerfs collatéraux.

Artères. — Fournies par les branches collatérales des doigts.

Nerfs. — Fournis par les nerfs collatéraux (médian, cubital ou radial).

Mouvements : Flexion et Extension. — Ces mouve-

ments sont exécutés par la seconde ou troisième phalange, sur la phalange qui la précède.

La flexion rapproche les phalanges de la paume de la main, le mouvement est étendu, mais limité par la rencontre des parties molles antérieures des doigts.

L'extension éloigne au contraire les phalanges de la paume et ne dépasse pas la ligne droite. Sappey admet l'existence de mouvements de latéralité que Testut considère comme des mouvements communiqués et même forcés, aucun muscle n'étant destiné à les produire.

Muscles moteurs :

A) Au niveau du pouce qui n'a que deux phalanges :

1^o Le long fléchisseur du pouce;

2^o Le long extenseur du pouce.

B) Pour la deuxième phalange des quatre derniers doigts :

1^o Le fléchisseur commun superficiel;

2^o L'extenseur commun des doigts;

L'extenseur propre du petit doigt;

L'extenseur propre de l'index;

Les interosseux;

Les lombricaux.

C) Pour la troisième phalange :

Le fléchisseur commun profond des doigts et les mêmes extenseurs que pour la deuxième phalange.

REPÈRES CLINIQUES. — « On se souviendra que l'interligne articulaire des doigts se trouve un peu

en avant de l'angle de flexion et non à son sommet », (Gérard).

VALEUR PHYSIOLOGIQUE DES DOIGTS. — Le pouce a une très grosse valeur fonctionnelle qui est équivalente à plus de la moitié de celle de la main, étant donné son rôle dans les mouvements de préhension, de fixation, d'adduction et d'opposition.

L'index et le médius, ont une valeur identique, ils s'opposent au pouce et permettent les mouvements de pince. En se fléchissant simultanément sur le pli transversal de la paume, ils concourent avec les deux doigts voisins à la préhension dite « à poignée ». L'index est le doigt de la précision, le médius le doigt de la force.

L'annulaire uni au médius et à l'auriculaire par des tractus aponévrotiques possède une grosse valeur fonctionnelle chez les pianistes et les violonistes.

L'auriculaire, par sa mobilité et en particulier par sa faculté d'opposition, a une valeur relativement importante.

ARTICULATION COXO-FÉMORALE.

L'articulation de la hanche est une diarthrose de la variété énarthroïdale qui unit la tête du fémur et la cavité cotyloïde de l'os iliaque, élargie par un bourrelet fibro-cartilagineux.

Surfaces articulaires. — La cavité cotyloïde, cotyle ou acetabulum, presque hémisphérique regarde en bas, en avant et latéralement.

A l'intérieur de la cavité, un croissant articulaire, entoure en fer à cheval, l'arrière-fond non articulaire; le croissant articulaire est revêtu d'un cartilage hyalin plus mince au centre qu'à la périphérie, surtout épais au niveau du pôle supérieur de la cavité.

Le bourrelet cotyloïdien qui s'insère sur le pourtour de la cavité articulaire, efface les dépressions du sourcil cotyloïdien et présente à leur niveau son maximum de hauteur (10 mm. environ). Dans l'intervalle des dépressions le bourrelet est moins élevé (5 mm. environ).

La tête fémorale, lisse et arrondie, représente à peu près les $\frac{2}{3}$ d'une sphère de 20 à 25 millimètres de rayon. Elle regarde en haut, médialement et en avant. Un cartilage la revêt qui s'étend légèrement sur les faces antérieure et postérieure du col. Un peu au-dessous et en arrière de son pôle, la tête est creusée d'une fossette ovalaire qui donne attache au ligament rond, dans sa partie antéro-supérieure. Le ligament est logé dans la partie inférieure de la fossette quand la cuisse est dans l'extension, et dans la partie postérieure quand la cuisse est dans la flexion.

Moyens d'union. — Les ligaments passifs de la coxo-fémorale comprennent :

A) Un manchon fibreux avec renforcements.

B) Le ligament rond.

A) Le manchon fibreux, capsule articulaire représente dans son ensemble un tronc de cône à grande base s'insérant au pourtour osseux du sourcil coty-

loïdien, à la face externe du bourrelet et au niveau de l'échancrure ischio-pubienne sur le ligament transverse.

La petite base de ce manchon enserre le col fémoral.

Le manchon fibreux de la hanche est moins lâche que celui de l'épaule, il permet toutefois d'écarter les surfaces articulaires de 1 à 2 millimètres, lorsque la pression atmosphérique et la tonicité musculaire n'exercent pas leur action.

Le manchon comprend de plus, un plan profond de fibres annulaires et un plan superficiel de faisceaux de renforcement.

Les faisceaux annulaires comprennent des faisceaux qui continuent à la face profonde de la capsule les fibres annulaires propres du bourrelet et des fibres obliquement insérées sur le sourcil cotyloïdien, qui ensèrent le col fémoral dans une espèce de fronde.

Les faisceaux de renforcement sont au nombre de trois :

Le ligament ilio-fémoral, appelé encore ligament de Bertin ou de Bigelow, extrêmement puissant, qui naît au-dessous de l'épine iliaque antérieure et inférieure pour se diriger vers la ligne intertrochantérienne antérieure.

Le ligament pubo-fémoral, moins important, qui naît de la portion pubienne du rebord cotyloïdien et de la branche horizontale du pubis et dont les fibres convergent vers la fossette prétrochantinienne.

Le ligament ischio-fémoral qui renforce la partie postérieure de l'articulation. Les faisceaux fibreux s'implantent sur le sourcil cotyloïdien au voisinage de l'ischion et sur la gouttière sous-cotyloïdienne, ils convergent vers le haut, se réunissent ensemble et passant au-dessus du col, viennent s'insérer au-dessus et en avant de la fossette digitale.

B) Le ligament rond naît de la portion antéro-supérieure de la fossette creusée sur la tête du fémur. D'abord arrondi et épais, il s'étale en une lame triangulaire dont les deux bords vont se fixer aux deux extrémités de l'échancrure cotyloïdienne en dehors de l'articulation; la portion moyenne s'attachant au ligament transverse de l'acétabulum.

Synoviale. — Elle naît du pourtour du bourrelet cotyloïdien, revêt la face articulaire du manchon fibreux, se réfléchit au niveau des insertions fémorales, tapisse la portion intra-articulaire du col et se termine à la limite du cartilage de la tête.

Physiologie. — Le poids du tronc est transmis dans la station debout directement au fémur grâce à l'emboîtement de la tête de cet os par la cavité cotyloïde. On n'admet plus que l'ilion soit suspendu à la tête fémorale par le ligament rond.

Lorsque la cuisse est pendante le contact des surfaces articulaires est assuré par la tonicité musculaire et la pression atmosphérique, comme dans toutes les articulations.

Mouvements. — L'articulation de la hanche est une véritable genouillère; elle permet, en tous les

sens, des mouvements dont l'amplitude est limitée par les ligaments passifs.

Le bassin demeurant fixe, on dit qu'il y a flexion quand la cuisse se porte en avant, extension quand elle tend à se porter en arrière, adduction quand la cuisse se rapproche de l'axe du corps, abduction quand elle s'en éloigne. Dans la rotation la pointe du pied se rapproche ou s'éloigne du plan médian sagittal; la circumduction est une combinaison de ces mouvements divers.

Dans la *flexion* le mouvement a lieu autour d'un axe transversal, passant par la tête du fémur. La cuisse se rapproche de la paroi abdominale et peut arriver jusqu'à son contact chez les jeunes. La tête fémorale devient facilement accessible à la palpation au niveau de la partie basse du cotyle. Le ligament rond est indifférent à ce mouvement, tous les ligaments sont relâchés, la partie postérieure et inférieure de la capsule est seule tendue.

L'*extension* est très limitée, elle correspond à la rectitude du membre. Dès qu'on cherche à dépasser cette attitude, tous les ligaments capsulaires se tendent, se tordent et ankylosent pour ainsi dire la hanche. D'après les calculs des Weber et les expériences de Henke, l'étendue de l'arc décrit, en passant de la flexion extrême à la surextension est de 120° environ.

Quand la cuisse est étendue, l'*adduction* pure est vite entravée par le ligament rond et le faisceau ilio-sus cervical du ligament de Bertin.

L'abduction est arrêtée par le ligament pubo-fémoral et le faisceau ilio sous-cervical du ligament de Bertin. En effet, dans la rectitude, les ligaments capsulaires sont tous tendus ou près de l'être, aussi le déplacement du fémur est-il assez minime; dans la flexion au contraire, ces ligaments étant relâchés, la cuisse est susceptible de fournir une excursion de 90° environ.

Il en est de même pour *la rotation*, elle est plus grande dans la flexion que dans l'extension. Supposons le membre dans la rectitude : la rotation latérale (rotation en dehors des anciens auteurs) est vite limitée par la tension du faisceau supérieur du ligament de Bertin et du ligament rond; la rotation médiale (rotation en dedans des anciens auteurs) par celle du faisceau inférieur du ligament de Bertin et celle du ligament rond. Si la cuisse est fléchie, ce dernier mouvement est entravé par le ligament ischio-sous-cervical doublé de l'obturateur interne.

Dans la circumduction, le fémur décrit un cône moins étendu que ne fait l'humérus dans des conditions analogues. Bertin a montré que le centre de ce mouvement répond à peu près au centre de la cavité cotyloïde et non à celui de la tête fémorale, comme dans les mouvements élémentaires précédemment étudiés.

Ne pas oublier que les mouvements de la hanche sont modifiés par la flexion ou l'extension du genou qui déterminent la tension ou le relâchement des muscles ischio-jambiers.

Muscles moteurs. — Ce sont les muscles du bassin et les muscles de la cuisse.

Muscles du bassin. — Le grand fessier, le plus volumineux des muscles du corps est avant tout un extenseur très énergique de la cuisse sur le bassin. Il produit sans force la rotation en dehors et reçoit ses nerfs du petit sciatique ou fessier inférieur.

Le Tenseur du fascia lata produit la rotation de la cuisse de dehors en dedans.

Le Moyen fessier par la contraction totale de ses fibres détermine avec force l'abduction directe de la cuisse. La contraction isolée des fibres antérieures produit la rotation interne avec abduction et flexion légères, celle des fibres postérieures la rotation externe avec abduction et extension. Seule la portion moyenne est directement abductrice.

Le Petit fessier, a une action analogue à celle du moyen fessier. Tous deux prenant leur point fixe sur le fémur, jouent un rôle important dans la fixation du bassin, notamment lorsque le corps repose sur un seul des deux membres abdominaux comme dans la station hanchée ou le deuxième temps de la marche.

Le Tenseur du fascia lata ainsi que les moyen et petit fessiers reçoivent leur innervation du fessier supérieur.

Les pelvi-trochantériens tels que le Pyramidal, l'Obturateur interne, les Jumeaux, l'Obturateur externe et le Carré crural sont des rotateurs de la cuisse en dehors.

Le psoas iliaque formé de la réunion en un tendon commun du psoas et de l'iliaque agit sur le levier fémoral en fléchissant la cuisse sur le bassin et en déterminant sa rotation de dedans en dehors. Il est innervé par le crural.

Muscles de la cuisse. — Les muscles de la cuisse forment trois groupes distincts : un groupe antérieur; un groupe postérieur; et un groupe interne.

Leur disposition présente de grandes analogies avec celle décrite au niveau du bras, seul diffère le grand développement pris par les adducteurs.

Région antérieure. — Le couturier est le plus long des muscles du corps, il fléchit la jambe sur la cuisse et la cuisse sur le bassin, il imprime également à la cuisse un mouvement de rotation en dehors. Son action se manifeste surtout au deuxième temps de la marche, fléchissant les deux segments du membre inférieur et permettant son oscillation.

Le couturier est innervé par le musculo-cutané externe, branche du crural.

Le quadriceps crural formé du droit antérieur et du triceps fémoral comprenant lui-même le vaste externe, le vaste interne et le crural, étend la jambe sur la cuisse et la cuisse sur le bassin. Le nerf crural donne naissance au nerf du quadriceps, qui se divise bientôt en quatre branches pour chacun des chefs du muscle.

Région interne. — Le groupe interne, groupe des adducteurs, peut être considéré comme une masse unique, dont le sommet répond au pubis et à l'ischion,

et dont la base mesure toute la hauteur de la diaphyse fémorale. Cette masse musculaire est formée de segments qui s'étagent dans le sens vertical et se superposent dans le sens antéro-postérieur.

Le pectiné et le moyen adducteur innervés par le musculo-cutané interne et par l'obturateur; et le petit adducteur innervé par l'obturateur, qui portent la cuisse dans l'adduction, la fléchissent sur le bassin, lui impriment un mouvement de rotation en dehors.

Lorsqu'ils prennent leur point fixe sur le fémur, ces muscles fléchissent le bassin sur la cuisse.

Le grand adducteur, sous-jacent aux précédents, porte énergiquement et directement la cuisse dans l'adduction, il imprime par son chef supérieur et son chef moyen un mouvement de rotation en dedans, à la cuisse lorsqu'elle est au préalable placée en rotation externe.

L'obturateur et le grand sciatique innervent le grand adducteur.

Le droit interne porte la cuisse dans l'adduction, fléchit la jambe sur la cuisse et la jambe étant fléchie, il imprime à la cuisse un mouvement de rotation en dedans. Il est innervé par l'obturateur.

Région postérieure. — Le groupe postérieur est essentiellement formé par des muscles reliant l'ischion au tibia (demi-tendineux et demi-membraneux) et au péroné (longue portion du biceps).

Le biceps fémoral, le demi-tendineux et le demi-membraneux fléchissent la jambe sur la cuisse et étendent la cuisse sur le bassin.

Le demi-tendineux produit la rotation de la cuisse de dehors en dedans; le demi-membraneux de dedans en dehors, lorsque la jambe est fléchie.

Les nerfs des muscles de la région postérieure, au nombre de quatre sont des rameaux collatéraux du nerf. grand sciatique.

ARTICULATION DU GENOU.

Cette articulation complexe met l'extrémité inférieure du fémur en rapport avec la rotule, l'extrémité supérieure du tibia et les fibro-cartilages semi-lunaires. Le genou est donc composé d'une articulation fémoro-rotulienne et de deux fémoro-tibiales.

Surfaces articulaires. — Le fémur présente en avant une gorge ou trochlée et en bas et en arrière il se renfle en deux saillies ou condyles séparés par l'échancrure inter-condylienne.

Condyles et trochlée sont encroûtés de cartilages mais la portion trochléenne est nettement séparée des surfaces condyliennes par deux rainures à concavité postérieure.

Le revêtement cartilagineux de la trochlée est plus épais au fond que sur les faces; celui des condyles atteint son maximum d'épaisseur sur leur partie la plus saillante.

La rotule s'oppose à la trochlée fémorale par la partie cartilagineuse de sa face postérieure. Une crête mousse longitudinale la divise en deux champs correspondants aux deux joues de la trochlée.

Le tibia présente sur son plateau deux surfaces indépendantes, en forme de pétales de rose dont les onglets se relèvent vers le centre du plateau. Ces surfaces sont inexactement dénommées cavités glénoïdes et sont séparées par les deux épines tibiales qui forment une sorte de cône ou pivot qui s'engage dans l'espace inter-condylien et s'articule avec les joues correspondantes des condyles.

Le revêtement cartilagineux des surfaces tibiales atteint son maximum d'épaisseur au centre de ces surfaces.

Les fibro-cartilages semi-lunaires ou ménisques interarticulaires sont destinés à assurer le contact, entre chacune des surfaces tibiales avec le condyle correspondant.

Chaque ménisque a en coupe verticale la forme d'un coin dont l'arrête se trouve près de la partie centrale de chaque cavité glénoïde; la base épaisse répond à la périphérie de la cavité et adhère à la capsule articulaire.

Il y a deux ménisques l'un médial qui a dans l'ensemble la forme d'un C très ouvert, l'autre latéral plus petit a la forme d'un C fermé presque un O.

Les ménisques sont unis en avant par le ligament jugal ou transverse, bandelette fibreuse de 4 à 5 centimètres de longueur.

Moyens d'union. — Ils comprennent une capsule fibreuse et des ligaments.

La capsule fibreuse unit le fémur au tibia, mais elle adhère chemin faisant au pourtour des ménis-

ques et s'interrompt en avant au niveau de la rotule.

En avant, la capsule est fort lâche; sur les côtés, elle est plus ou moins masquée par les ailerons rotuliens et les ligaments collatéraux; en arrière, elle est formée de deux coques épaisses qui coiffent les condyles du fémur. Dans l'espace inter condylien, la capsule est renforcée, ou plutôt remplacée par les ligaments croisés.

Ligaments. — On décrit des ligaments en avant, sur les côtés, en arrière et des ligaments croisés.

Le ligament rotulien ou antérieur large et épais tendon du quadriceps se porte du sommet de la rotule à la partie inférieure de la tubérosité antérieure du tibia.

Le ligament collatéral tibial est une large et forte bandelette qui descend obliquement en avant, de l'épicondyle médial à la face correspondante du tibia.

Le ligament collatéral péronier est un cordon arrondi qui part de l'épicondyle latéral pour se porter obliquement en arrière vers l'extrémité supérieure du péroné.

Les plans fibreux postérieurs comprennent sur les côtés deux épaissements capsulaires qui revêtent la face postérieure des condyles : les coques condyliennes et sur la ligne médiane ou inter condylienne, des faisceaux unissant les deux coques l'un à l'autre, derrière les ligaments croisés. Ils constituent le ligament poplité oblique et le ligament poplité arqué.

Les ligaments croisés au nombre de deux sont profondément situés dans l'échancrure intercondylienne.

Le ligament antérieur et externe naît du tibia, au devant de l'épine tibiale et se porte en haut et en arrière sur la joue latérale de l'échancrure intercondylienne.

Le ligament postérieur et interne naît du tibia dans l'échancrure postérieure interglénoïdienne et se porte en haut et en avant sur le fond et la joue médiale de l'échancrure intercondylienne.

Couches aponévrotiques antérieures. — Trois couches aponévrotiques renforcent en avant la capsule fibreuse. Ce sont : 1^o l'aponévrose fémorale qui recouvre tout le genou; 2^o Les expansions des vastes du quadriceps qui venant des bords inférieurs de ces muscles, passent au devant de la rotule, s'entrecroisent et vont se fixer au condyle opposé; 3^o Les ailerons rotuliens qui rayonnent presque transversalement de l'épicondyle vers le bord correspondant de la rotule.

Synoviale. — Elle affecte le même trajet que la capsule fibreuse dont elle revêt la face profonde. Elle est interrompue sur les côtés par les fibro-cartilages semi-lunaires. La synoviale se trouve donc cloisonnée incomplètement et subdivisée en deux régions répondant : l'inférieure, aux articulations ménisco-tibiales; la supérieure aux ménisco-fémorales et à la fémoro-rotulienne.

PHYSIOLOGIE. — La flexion et l'extension constituent les mouvements principaux. Dans la flexion, la jambe est susceptible, de quelques mouvements de latéralité et peut tourner sur le fémur, la pointe

du pied se rapprochant ou s'écartant de la ligne médiane.

Tous ces mouvements sont très complexes et entraînent le jeu simultané des articulations fémoro-rotulienne, fémoro-méniscales et fémoro-tibiales. Malgré les travaux remarquables des Weber, d'Henke, de Braune et Fischer (1871), de Bugnion (1892), il reste encore bien des points obscurs, qui ne pourront être élucidés que par l'expérimentation sur le vivant, avec les méthodes perfectionnées de la photographie du mouvement et la radiographie.

Flexion et extension. — L'extension a pour limites la rectitude. Dans cette position tous les ligaments sont tendus, sauf l'antérieur; la jambe est comme soudée à la cuisse et incapable de mouvements de latéralité et de rotation.

Dans la flexion, la jambe décrit un arc de 140° à 150° . Comme l'ont montré les Weber, le tibia subit un mouvement de translation ou de glissement autour d'un axe passant par les insertions épicondyliennes des ligaments collatéraux, et un mouvement d'oscillation ou roulement autour d'un axe passant par les attaches tibiale et péronière de ces ligaments. Il en résulte que l'articulation baille en avant, de plus en plus, à mesure que la jambe se fléchit.

Les deux mouvements simultanés du tibia sont réglés par la tension successive des fibres des ligaments croisés. Celles-ci sont disposées de manière, qu'à tout moment, certaines d'entre elles se trouvent

tendues, arrêtent le glissement, et exigent un roulement qui rapproche leurs insertions et permette la reprise du mouvement de flexion (c'est l'inverse quand on passe de la flexion à l'extension). Ajoutez à cela que la flexion est toujours liée à un certain degré de rotation de la jambe, grâce auquel la pointe du pied est portée vers la ligne médiane (et inversement pour l'extension). Les mouvements de rotation sont en rapport avec les différences de courbure, de longueur et d'orientation des deux condyles.

Les ménisques se déplacent sur le fémur; en même temps, ils se déforment et se déplacent sur le tibia. Dans la flexion, par exemple, le ménisque latéral recule sur le tibia de près de 1 centimètre, laissant à découvert la partie antérieure de la surface glénoïdienne. En outre, les condyles étant plus écartés en arrière qu'en avant, les fibro-cartilages s'éloignent l'un de l'autre dans la flexion (inversement dans l'extension). jusqu'à ce que arrêtés par les liens fibreux qui les enchaînent au tibia et au fémur, ils calent les surfaces articulaires. De là, les rainures intertrochléo-condyliennes.

Dans le mouvement de flexion, la rotule se meut sur les joues de la trochlée fémorale. Dans l'extrême flexion son champ latéral frotte sur la joue correspondante du condyle homologue; la facette médiane de sa joue médiale tombe dans l'échancrure intercondylienne, et c'est la troisième facette qui vient glisser sur la joue du condyle médial.

Rotation. — La rotation n'est possible que dans

la flexion, le rayon de courbure des condyles diminuant d'avant en arrière, ce qui relâche les ligaments.

La rotation atteint son maximum, 30 à 40°, dans la flexion moyenne. Le cône formé par les épines du tibia tourne sur les joues condyliennes jusqu'à ce que les ligaments croisés arrêtent le mouvement. Quand la pointe du pied se porte vers la ligne médiane, le croisement des ligaments s'accroît; dans l'attitude inverse les ligaments se décroisent. Les ligaments collatéraux s'associent respectivement aux croisés antéro-latéral et postéro-médial, dont l'obliquité est homologue.

Latéralité. — Normalement, elle n'est possible que dans la demi flexion et a peu d'importance.

Mouvements antéro-postérieurs. — L'obliquité en sens inverse des ligaments collatéral tibial et croisé postérieur; collatéral péronier et croisé antérieur, s'oppose tant que ces ligaments conservent leur intégrité, à la luxation en avant ou en arrière, du tibia sur le fémur.

Muscles moteurs. — Ce sont des muscles dont l'action a déjà été étudiée à propos de l'articulation coxo-fémorale.

Le couturier, le droit interne, le biceps fémoral, le demi-tendineux et le demi-membraneux, fléchissent la jambe sur la cuisse.

Le poplité dont le nerf naît du sciatique poplité interne, fléchit la jambe sur la cuisse et lui imprime un mouvement de rotation de dehors en dedans.

Le quadriceps étend la jambe sur la cuisse.

ARTICULATION TIBIO-TARSIENNE.

L'articulation du cou de pied, dénommée souvent tibio-tarsienne est une trochlée qui met en contact la mortaise tibio-péronière et le tenon astragalien.

Surfaces articulaires. — Mortaise tibio-péronière qui se compose de l'extrémité distale du tibia et de sa malléole qui en forment les parois supérieure et médiale et de la malléole péronière qui constitue la paroi latérale.

Tenon astragalien formé par la trochlée avec une face supérieure répondant au plafond de la mortaise, et deux facettes en rapport avec les malléoles. La poulie plus large en avant qu'en arrière est convexe dans le sens antéro-postérieur, et légèrement creusée transversalement. L'axe de la trochlée et celui de la mortaise se dirigent en avant et latéralement, comme le pied dans son ensemble.

Moyens d'union. — Ils sont représentés par une capsule fibreuse et des renforcements ligamenteux.

La capsule s'étend du pourtour de la mortaise tibio-péronière au pourtour du tenon astragalien; elle est lâche en avant et en arrière, serrée sur les côtés.

La capsule est renforcée : en avant, par quelques fibres obliquement étendues de la face antérieure de la malléole tibiale à la partie latérale du col de l'astragale; en arrière, la capsule plus mince encore

est soutenue par quelques trousseaux fibreux, obliques du tibia vers le péroné.

Les ligaments sont disposés sur les côtés de l'articulation, ils comprennent :

Le ligament latéral ou péronier qui est formé de trois faisceaux péronéo-astragalien antérieur, péronéo-calcanéen et péronéo-astragalien postérieur.

Le ligament médial ou tibial comprenant deux couches, l'une superficielle en forme d'éventail irradiant du bord antérieur et de la face cutanée de la malléole vers le scaphoïde, le ligament calcanéo-scaphoïdien inférieur, le col de l'astragale et la petite apophyse du calcanéum ; l'autre profonde, continuant en arrière la couche superficielle.

La synoviale. — Elle tapisse la face profonde de la capsule et présente en avant et en arrière, deux culs-de-sac.

PHYSIOLOGIE. — En pratique, chez l'adulte, il n'existe dans l'articulation du cou de pied que des mouvements de flexion et d'extension. Ces mouvements se produisent autour d'un axe perpendiculaire à la direction de la gorge astragaliennne, c'est-à-dire autour d'un axe presque transversal. Dans la flexion (attitude *talus*) la poulie astragaliennne glisse d'avant en arrière, et s'enfonce dans la mortaise tibio-péronière qu'elle élargit légèrement. Dans l'extension (attitude *équin*) on note les phénomènes inverses. L'étendue de ces mouvements est de 70° à 90°.

L'extension forcée est limitée par la résistance de

la partie antérieure de la capsule, des faisceaux antérieurs des ligaments médial et latéral et par le contact du processus *posterior tali* avec le bord postérieur de la mortaise. La flexion forcée est entravée par la tension de la partie postérieure de la capsule et des faisceaux postérieurs des ligaments médial et latéral. Mais, sur le vivant, il faut tenir compte de l'action des muscles, véritables ligaments actifs, qui agissent avant les ligaments passifs.

Dans la station debout, le pied faisant angle droit avec la jambe, la mortaise tibio-péronière repose sur la partie la plus élevée de la poulie astragaliennne. C'est la distension passive des muscles fléchisseurs qui s'oppose à la chute du corps en avant.

ARTICULATIONS DU TARSE

Nous étudierons :

- A) Les articulations astragalo-calcanéennes.
- B) L'articulation médio-tarsienne ou articulation de Chopart ;
- C) Les articulations du tarse antérieur.

A. — **Articulations astragalo-calcanéennes ou sous-astragaliennes.**

Il y a deux articulations astragalo-calcanéennes, l'une postérieure unissant les corps, l'autre antérieure, confondue avec l'astragalo-scaphoïdienne, ou l'astragale intervient par sa tête et par son col.

1^o *Articulation astragalo-calcanéenne postérieure.*

Surfaces articulaires. — La surface calcanéenne à la forme d'une trochlée courbe, taillée sur un cône. Le corps de l'astragale oppose au calcanéum une surface irrégulièrement ovalaire pourvue d'un bec saillant à son pôle tibial, au-dessous du tubercule qui limite de ce côté la gouttière du fléchisseur propre du gros orteil.

Moyens d'union. — Une capsule fibreuse unit le pourtour de la trochlée calcanéenne à celui de la facette astragaliennne et est renforcée par des ligaments à fibres latérales, postérieures, médianes et obliques.

La synoviale déborde l'interligne latéralement et en arrière.

2^o *Articulations astragalo-calcanéenne antérieure.*

Surfaces articulaires. — Le calcanéum offre sur sa petite apophyse une longue facette ovalaire inclinée en bas et en avant, à celle-ci s'adjoit latéralement et en avant une petite facette horizontale, portée par la grande apophyse.

L'astragale repose sur le calcanéum par deux facettes séparées ou fusionnées.

Moyens d'union. — Cette articulation s'ouvre dans la grande articulation astragalo-scaphoïdienne, une partie de la capsule commune réunit le bord posté-

rieur des facettes de la grande et de la petite apophyse du calcanéum à la limite postérieure des surfaces astragaliennes correspondantes. Ce segment de la capsule est renforcé par des fibres qui constituent le plan antérieur du ligament interosseux calcanéo-astragalien.

Les mouvements de ces articulations sont très restreints la disposition des surfaces articulaires s'y opposant. Ce sont des mouvements de bascule qui portent une extrémité du calcanéum en bas, en avant et en dehors, tandis que l'autre extrémité va en sens contraire.

B. — **Articulations médio-tarsienne ou articulation de Chopart**

On désigne, sous le nom de médio-tarsienne ou articulation de Chopart, l'articulation du tarse antérieur avec le tarse postérieur envisagés en bloc. Le jeu des articulations astragalo-scaphoïdienne et calcanéo-cuboïdienne est en effet rendu solidaire dans une grande mesure par l'union du scaphoïde au cuboïde.

1^o Articulation astragalo-scaphoïdienne.

Surfaces articulaires. — La tête de l'astragale offre un condyle, le scaphoïde une cavité glénoïde formée par la face postérieure du scaphoïde agrandie par le ligament calcanéo-scaphoïdien plantaire.

Moyens d'union. — La capsule s'attache au pour-

tour de la surface cartilagineuse de la tête astragaliennne, au bord postérieur des facettes calcanéennes en bas et en arrière; au pourtour de la grosse extrémité de la glène scaphoïdienne, latéralement, et se confond avec le ligament calcanéo-scaphoïdien inférieur.

La synoviale émet des bourgeons dans l'intervalle de ces divers ligaments, en particulier entre le ligament cloisonnant et le calcanéo-scaphoïdien inférieur.

2^o *Articulations calcanéo-cuboïdienne.*

Surfaces articulaires. — La grande apophyse du calcanéum offre en avant une trochlée spiroïde dont la gorge se dirige en bas, en arrière et du côté tibial.

Le cuboïde présente par sa face postérieure, une facette inversement conformée et terminée par un bec, saillant du côté plantaire.

Moyens d'union. — La capsule s'insère près des surfaces articulaires du côté plantaire, et s'en éloigne de 3 à 4 millimètres du côté dorsal. Elle est renforcée par un ligament dorsal, la branche profonde ou cuboïdienne du ligament en Y et le ligament calcanéo-cuboïdien plantaire.

PHYSIOLOGIE DE L'ARTICULATION MÉDIO-TARSIENNE. — Le scaphoïde se déplace sur la tête de l'astragale suivant une courbe oblique en bas et médialement, dans ce mouvement le scaphoïde qui manœuvre les 3 premiers métatarsiens entraîne le

bord correspondant du pied en bas et vers l'axe du corps. Ce mouvement de flexion adduction s'accuse par un pli de la peau sur le bord médial du pied, en regard de l'interligne scapho-astragalien.

Le cuboïde glisse sur la trochlée calcanéenne, en décrivant une trajectoire oblique en bas et médialement, comme il manœuvre les deux derniers métatarsiens, il entraîne lui aussi le bord correspondant du pied en flexion-adduction.

Le jeu de l'articulation de Chopart n'est complet que s'il se combine à celui de la calcanééo-astragaliennne. Dans de telles conditions on observe l'attitude de varus type, caractérisée par la flexion, l'adduction, la volutation. Quand le pied est en varus, les ligaments dorsaux sont tendus, les ligaments plantaires relâchés.

C. — **Articulations du tarse antérieur.**

Les articulations des os de la rangée distale du tarse constituant les articulations du tarse antérieur comprennent : 1^o l'articulation cunéo-scaphoïdienne; 2^o les articulations intercunéennes et cunéo-cuboïdienne.

1^o *Articulations cunéo-scaphoïdienne.*

Surfaces articulaires. — La face antérieure du scaphoïde est tout entière articulaire. Deux crêtes mousses circonscrivent les champs triangulaires correspondant aux bases des cunéiformes.

Moyens d'union. — La capsule est renforcée par des ligaments dorsaux longitudinaux scapho-cunéens; plantaires, obliques comme les expansions du jambier postérieur et plus ou moins confondus avec elles; et par un trousseau médial, assez fort qui unit le tubercule scaphoïdien à celui du premier cunéiforme.

2^o *Articulations intercunéenne et cunéo-cuboïdienne.*

Surfaces articulaires. — Le 1^{er} et le 2^e cunéiforme s'articulent par une surface en forme d'équerre, située à la base et au bord dorsal de l'interligne. Le 2^e et le 3^e s'unissent par une facette parallèle à la base. La face latérale du 3^e cunéiforme s'articule avec le cuboïde par une facette répondant à l'angle postéro-inférieur.

Moyens d'union. — Les capsules de chacune de ces articulations sont renforcées par des ligaments dorsaux, plantaires et interosseux.

Toutes les surfaces articulaires sont recouvertes de cartilage. Les synoviales de toutes ces articulations communiquent entre elles.

ARTICULATION TARSO-MÉTATARSIENNE

OU ARTICULATION DE LISFRANC

Elle unit les trois cunéiformes et le cuboïde aux cinq métatarsiens, les trois premiers métatarsiens correspondent chacun à un cunéiforme. Les deux

derniers au cuboïde, mais le second métatarsien et le troisième cunéiforme font saillie chacun dans la rangée opposée, de manière à s'articuler avec plusieurs os.

L'interligne, dit interligne de Lisfranc, décrit dans son ensemble une courbe à concavité postérieure. Il commence au milieu du bord du pied aussi bien d'un côté que de l'autre. Les capsules fibreuses sont renforcées par des ligaments dorsaux, plantaires et interosseux.

A l'interligne de Lisfranc correspondent trois synoviales.

La première entre le 1^{er} cunéiforme et le 1^{er} métatarsien, indépendante.

La seconde, entre les 2^e et 3^e cunéiforme et les 2^e et 3^e métatarsiens, communiquant avec la grande synoviale scaphocunéenne par le 1^{er} espace intercunéen.

La troisième entre le cuboïde et les 4^e et 5^e métatarsiens, indépendante.

Mouvements. — Ils sont très limités, mais plus marqués pour les métatarsiens extrêmes que pour les 3^e et le 2^e profondément enclavés. Il s'agit de glissements, permettant un jeu de flexion et de latéralité.

ARTICULATIONS INTERMÉTATASIENNES.

Les métatarsiens s'articulent directement au niveau de leurs bases par de véritables arthrodies. Au niveau

de leurs têtes ils sont unis à distance par un ligament transverse.

Les synoviales prolongent la synoviale moyenne tarso-métatarsienne et la synoviale cuboïdo-métatarsienne.

Mouvements. — Ils se réduisent à des glissements minimes, mais suffisants pour assurer la souplesse du pied.

ARTICULATIONS MÉTATARSO-PHALANGIENNES.

Ces articulations sont conformées sur le même type que les métacarpo-phalangiennes et n'en diffèrent que par quelques détails. Les têtes métatarsiennes, en particulier, sont relativement moins larges, et la surface articulaire se prolonge davantage du côté dorsal, moins du côté plantaire. Ce fait est en rapport avec l'attitude normale des orteils.

Articulation métatarso-phalangienne du gros orteil.

— La surface articulaire de la tête du 1^{er} métatarsien présente, comme celle du 1^{er} métacarpien un champ glénoïdien et un champ phalangien, mais ils se continuent régulièrement l'un avec l'autre. En outre, le champ glénoïdien est manifestement creusé de deux gorges dans lesquelles frottent deux sésamoïdes, volumineux, constants, annexés au système glénoïdien. Les sésamoïdes limitent une gouttière profonde où se loge le tendon du long fléchisseur du gros orteil. Enfin le sésamoïde latéral déborde d'une façon sensible la tête du métatarsien.

Mouvements. — Ce sont des mouvements de flexion plantaire et d'extension ou flexion dorsale.

La flexion dorsale entraîne un écartement des orteils, et la flexion plantaire, leur rapprochement.

ARTICULATIONS PHALANGIENNES.

Ce sont des articulations trochléennes, analogues aux articulations phalangiennes des doigts. Elles n'en diffèrent que par l'étendue moindre des surfaces articulaires et des mouvements qui se réduisent à de simples mouvements de flexion et d'extension (flexion plantaire et flexion dorsale).

Le rôle des orteils. — Le rôle des orteils, dans la station debout, comme dans la marche est assez important. Le gros orteil seul est en extension; les quatre autres sont incurvés en crochet; la première phalange oblique en avant et en haut, la deuxième horizontale et la troisième oblique en avant et en bas. Les orteils dans la marche facilitent le départ du pied et dans le saut et la course, reçoivent et supportent le poids du corps.

CHAPITRE II

ÉTIOLOGIE ET PATHOLOGIE DES RAIDEURS ARTICULAIRES

L'articulation en général compte parmi les organes les plus vulnérables et il faut se rappeler les précautions des chirurgiens lorsqu'ils en opèrent une pour juger son manque de résistance aux agents infectieux. Sa susceptibilité aux traumatismes est encore plus grande et se prolonge dans le temps, ce qui justifie l'opinion d'Imbert :

« Tout traumatisme articulaire, parfois un traumatisme léger, en apparence, peut entraîner une gêne fonctionnelle durable. »

Voici brièvement résumées les principales lésions susceptibles de modifier la valeur fonctionnelle d'une articulation.

Lésions intra-articulaires : Elles sont assez nombreuses et peuvent se classer en :

Luxations non réduites;

Luxations récidivantes;

Fractures intra-articulaires;

Lésions des cartilages (des ménisques);

Entorses avec hémarthrose;

Arthrite traumatique;

Hydarthrose traumatique;
Arthrite suppurée;
Arthrite plastique;
Ostéo-arthrite chronique;
Corps étrangers intra-articulaires.

Lésions articulaires : Lésions immédiates : 1^o Inflammation des parties molles voisines; 2^o Lésions traumatiques des parties molles; 3^o Fractures juxta-articulaires.

Lésions à distance : 1^o Fractures sur un des segments que met en jeu l'articulation; 2^o Atrophie musculaire; 3^o Contractures ischémiques de Volkmann succédant à la pose d'un appareil trop serré et entraînant une impotence fonctionnelle souvent considérable; 4^o Lésions nerveuses, centrales ou périphériques.

CHAPITRE III

MÉTHODES ET APPAREILS D'ÉVALUATION LA GONIOMÉTRIE DESCRIPTION DES APPAREILS

De nombreux auteurs, ont établi des barèmes qui donnent des chiffres repères ayant une précision suffisante, toutefois ces chiffres donnés par des auteurs différents présentent souvent d'assez grands écarts. Cela provient de la méthode employée pour évaluer l'amplitude articulaire et des appareils utilisés.

Étudions donc les principales méthodes et les divers appareils qui ont été préconisés jusqu'à ce jour.

Les premiers procédés décrits, l'ont été par Alquier, Broca, Colollan, Guillaumet mais ces auteurs négligèrent dans leurs études la variabilité des masses musculaires et n'étudièrent que l'amplitude des mouvements des articulations en charnières.

La goniométrie articulaire avant de devenir méthode scientifique, fut au début surtout représentée par des méthodes simplistes, dont la subjectivité

laissait place à des erreurs parfois considérables.

L'évaluation de l'amplitude d'un mouvement à l'œil, ne permettait aucune rigueur mathématique, bien plus les évaluations déjà très différentes pour des auteurs différents, montraient mêmes des écarts considérables, pour deux évaluations faites par le même auteur à un certain temps l'une de l'autre.

Puis on proposa de projeter sur un plan l'angle formé par deux segments de membres adjacents et de mesurer cet angle avec un rapporteur. La projection elle-même était obtenue en faisant mouvoir l'articulation et en notant les positions extrêmes des segments sur un plan fixe tel qu'un mur ou une table.

Ensuite apparurent les appareils d'évaluation dont le premier fut le compas. C'était un simple compas de bois dont l'articulation devait correspondre au centre de l'articulation examinée. Une des branches était appliquée sur le segment supérieur du membre qui restait immobile, tandis que l'autre branche suivait les déplacements du segment inférieur mobile. La lecture de l'écartement des branches, représentant l'amplitude du mouvement articulaire se faisait avec un rapporteur qui pouvait être indépendant ou fixé au compas (Kirmisson 1879).

GONODIAMOMÈTRE DE THOELE. — Un perfectionnement fut apporté ensuite par Thoele; avec son gonodiamomètre.

Il se compose de deux longues branches, articulées

au centre d'un cercle gradué, et les pointes de ce compas sont recourbées en dehors. C'est un appareil qui peut donc servir à la fois de goniomètre (les pointes étant en dehors) et de compas d'épaisseur, lorsque l'on a fait tourner chacune des pointes recourbées de ce compas pour les amener au contact l'une de l'autre. Le cercle au centre duquel s'articulent les deux branches porte deux graduations donnant la mesure des angles dans l'un ou l'autre emploi.

goniomètre de MILLER. — Une autre utilisation du compas et du rapporteur est réalisé par le goniomètre de Miller. Il est constitué par deux demi-cercles de même rayon pivotant l'un au-dessus de l'autre autour de leur centre commun et pouvant se superposer rigoureusement. L'un des demi-cercles est gradué en degrés de 0 à 180 et de 180 à 0°, les deux graduations se superposant, de sorte qu'en plaçant l'articulation au centre et en appliquant chaque rayon des cercles sur le segment du membre correspondant il est possible par une seule lecture de connaître l'angle d'excursion et l'angle supplémentaire.

MÉTHODE DE DESFOSSÉS ET DUREY. — En 1909, dans un travail sur les mensurations chez les accidentés du travail, MM. Desfosses et Durey, proposèrent une méthode basée non sur l'application d'un appareil, mais sur l'emploi de plusieurs procédés faciles à mettre en œuvre. Les auteurs faisaient d'ailleurs justement remarquer « qu'ils sont insuffi-

sants pour donner une mesure absolue des fonctions et qu'il ne faut leur demander que des constatations objectives, permettant la comparaison avec l'organe homologue ou avec des états soit antérieur, soit postérieur ».

Laissant de côté les appareils complexes parmi lesquels ils classent : radio, explorations électriques, ergographes, esthésiomètres, arthrokinésimètres, dynamomètres, ils emploient quatre instruments :

1^o Un ruban métrique;

2^o Un compas d'épaisseur ou pelvimètre du type Collin, permettant de lire directement la distance qui sépare 2 points entre lesquels on ne peut pas tendre le ruban métrique;

3^o Un goniomètre pour apprécier les angles de flexion et d'extension des articulations;

4^o Un dynamomètre pouvant enregistrer l'effort à la pression et à la traction.

Citons ici les auteurs sur la façon dont ils appliquent leur instrumentation :

Règles générales pour les mensurations. — Pour obtenir des mesures exactes avec cette instrumentation réduite, il suffit de prendre avec exactitude ses points de repère.

On se fierà plus volontiers, quand cela sera possible, aux reliefs du squelette qu'aux points obtenus par des constructions géométriques; rien n'est difficile et incertain, par exemple, comme d'élever une perpendiculaire à une ligne du corps.

Les reliefs mêmes du squelette prêtent à erreur

lorsqu'on ne les a pas marqués sur les téguments avant d'effectuer la mensuration.

On ne se contentera pas de marquer les deux points qui déterminent une ligne de repère, un axe du membre, mais au moyen d'un fil ou d'une réglette, on tracera la ligne tout au long. Cette précaution est indispensable pour mesurer le jeu des articulations.

Pour permettre de contrôler et de discuter les chiffres fournis il faut indiquer à côté du résultat, les repères entre lesquels on effectue ces mesures.

Des articulations, on mesure surtout l'amplitude des mouvements. Il faut en outre relever toutes les modifications et positions que présentent les points de repères osseux des os en contact. Le ruban métrique, le compas d'épaisseur, donneront aussi l'augmentation globale de la région par rapport à celle du côté opposé.

MÉTHODE ERGOGRAPHIQUE.— En 1916, Vallée dans sa thèse sur la mesure des impotences fonctionnelles par la méthode ergographique exposa ce procédé dû à Jean Camus.

Reposant sur l'emploi de deux dynamo-ergographes, cette méthode permettrait d'après Vallée :

1^o De substituer à des appréciations subjectives des documents précis; une évaluation exacte de la puissance musculaire et du travail possible;

2^o De suivre exactement les modifications apportées dans une impotence par un traitement physiothérapique;

3^o De dépister la simulation et l'exagération;

4^o D'apprécier les résultats post-opératoires en chirurgie orthopédique;

5^o De juger de la valeur comparative des appareils prothétiques en inscrivant les mouvements du membre nu, puis du même membre muni d'un appareil prothétique.

Mais les appareils employés n'apportent aucune facilité nouvelle pour la mesure du jeu des articulations.

L'ARTHROKINÉSIMÈTRE DE MAQUET. — Un appareil bien plus compliqué est l'arthrokinésimètre de Maquet, ainsi décrit en 1920 par son auteur :

« L'appareil a pour but de définir d'une manière aussi précise que possible l'amplitude fonctionnelle d'une articulation donnée, limitée ou non dans son mouvement.

La mensuration rigoureusement précise n'est pas réalisable. L'angle articulaire, en effet, est constitué par deux lignes axiales. Ces deux lignes sont fictives, et de ce fait échappent à nos investigations, Il y a donc nécessairement certaines causes d'erreurs inévitables. Cela est sans importance si l'erreur se répète à chaque mensuration et dans une même mesure pour une articulation donnée.

Nous proposons la lecture directe des amplitudes par projection de l'angle articulaire sur un plan parallèle à celui dans lequel le mouvement s'effectue.

L'appareil se compose d'un cadran en métal léger

indéformable (aluminium). Ce cadran est divisé en degrés à son pourtour à la manière d'un rapporteur. La graduation correspond à trois angles droits (270°). Au centre du cadran sont articulées deux aiguilles fenêtrées. Elles sont fixées l'une et l'autre et reliées à l'écran par un écrou évidé en son centre au travers duquel un repère cutané est aisément aperçu. Cet écrou permet de plus le blocage simultané des deux aiguilles en un point quelconque de leur course.

La longueur des aiguilles atteint 50 centimètres, leur évidement allège l'appareil et permet surtout le repérage d'un point cutané préalablement tracé. L'une des aiguilles est armée d'un talon qui permet sa fixation en un point quelconque de sa course, l'autre aiguille restant folle.

Cette dernière est munie, au voisinage de l'écrou central d'une poignée ayant pour centre de mouvement ce même écrou. Cette poignée qui se rabat sur le cadran pour tenir un minimum de place est spécialement destinée à la mensuration des mouvements de pronation et de supination de l'avant-bras.

Au sommet du cadran un orifice ovalaire permet la préhension et la fixation de l'appareil. Au-dessus de cet orifice enfin, existe un niveau d'eau qui permet d'obtenir l'horizontalité du dispositif dans certains cas.

Le mode d'emploi de l'appareil est variable selon le type de l'articulation en cause.

On peut reprocher à cet appareil, une maniabilité difficile, une rigidité trop grande qui, si elle permet

des mensurations très précises sur le squelette, ne donne sur le vivant que des résultats approximatifs.

Il faut en outre noter qu'il est très encombrant et que ce défaut n'est pas compensé par les services qu'il rend.

FLEXIMÈTRE D'HANRIOT. — En 1924, dans le *Bulletin Chirurgical des Accidents de travail*, paraissait



FIG. 1. — Fleximètre d'Hanriot.

la description d'un nouvel appareil le Fleximètre d'Hanriot et voici la description qui en était faite.

« Il se compose, comme un compas, de deux branches articulées à leurs extrémités et rendues mobiles, dans le sens horizontal. L'axe est formé de deux plaques circulaires concentriques mobiles respectivement avec l'une et l'autre branche. La plaque extérieure porte une graduation allant de 0 à 180 degrés dans les deux sens. La plaque intérieure est marquée d'un trait qui correspondant au zéro de la graduation lorsque l'appareil est fermé, c'est-à-dire, lorsque les deux branches se superposent. Quand on les écarte, ce trait se déplace le long de la graduation et l'on peut lire en un point quelconque de leur position l'angle qu'elles déterminent. L'axe de l'instrument est percé d'un trou.

Ceci posé, voici comment on s'en sert. L'article à mesurer étant mis à nu, on cherche à l'œil et au doigt, l'axe exact de la charnière articulaire; on le marque d'un point de crayon sur le côté externe puis on met le membre dans la position que l'on veut repérer. On place alors l'appareil latéralement de façon que l'on voie par le trou central le point noté sur la peau, on ouvre les branches jusqu'à ce qu'elles coïncident exactement avec les segments du membre et on lit la graduation, qui représente très exactement l'angle de l'articulation.

Le fleximètre s'applique à toutes les articulations. Pour l'épaule on peut le placer dans l'aisselle ».

LES GONIOMÈTRES DE BALTHAZARD. — En 1927, au Congrès de Médecine légale de Lyon, M. le professeur Balthazard présenta deux nouveaux appareils qui réunissent les avantages de plusieurs appareils déjà décrits, et utilisent en principe le rapporteur et le compas.

Ces deux appareils ont des points de ressemblance, différents seulement par la taille, étant destinés l'un à la mesure de l'amplitude des mouvements des articulations du coude et du genou, l'autre à la mesure de l'amplitude des mouvements des articulations du poignet, des doigts, de la tibio-tarsienne et des orteils.

Ces deux appareils sont constitués principalement par un compas dont les deux branches sont articulées entre elles à une extrémité par un pivot.

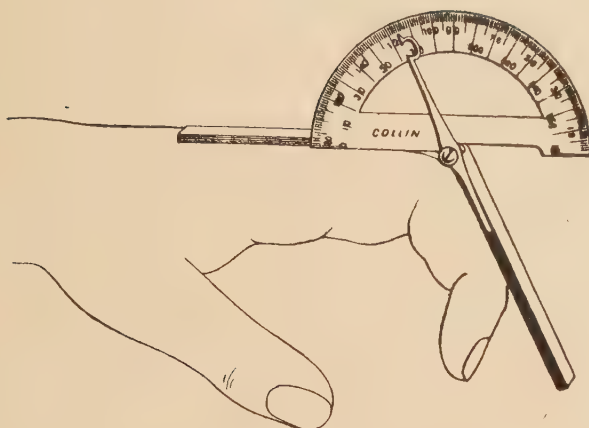


FIG. 2. — Goniomètre du professeur Balthazard.
(Poignets. Doigts. Tibio-tarsien. Orteils.)

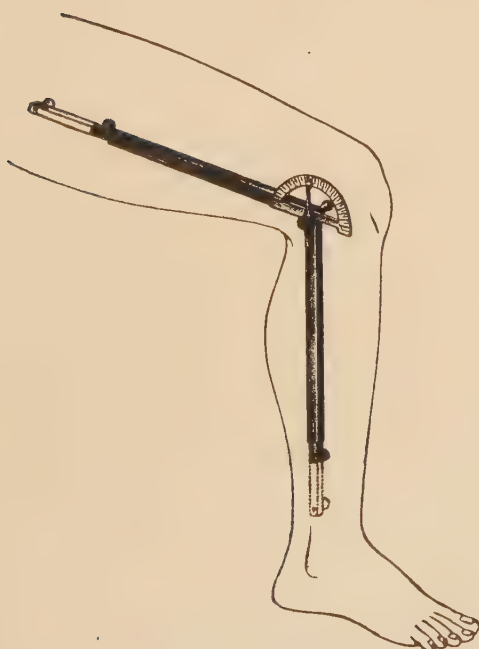


FIG. 3. — Goniomètre du professeur Balthazard.
(Coude. Genou.)

L'une de ces branches supporte un rapporteur dont le centre correspond exactement à l'articulation en pivot des deux branches. L'autre branche supporte un index en flèche fixé dans son prolongement et dont l'extrémité libre parcourt à l'ouverture du compas les graduations du rapporteur. Ce rapporteur porte une double graduation allant de gauche à droite de 180° à 0° et de 0° à 180° .

A chaque position des branches de l'appareil, l'index indique donc à la fois l'angle formé par les deux branches du compas et l'angle supplémentaire.

Le grand appareil est formé d'un compas dont les branches carrées sont creuses et reçoivent à l'intérieur deux segments servant d'allonges. Deux vis placées à l'extrémité des tiges carrées servent à bloquer les allonges à la position d'examen convenable et à tenir l'appareil pendant l'utilisation.

Du côté opposé à ces vis les allonges portent à leur extrémité chacune un pivot repère semblable à celui de l'articulation du compas et ces pivots doivent s'appliquer chacun sur un repère osseux.

Vis de blocage et rapporteur d'un côté, pivot d'articulation et pivots repères de l'autre bien entendu.

Le petit appareil est tout simplement formé d'un compas dont les deux branches sont plates. Il ne comporte qu'un rapporteur et un index fixés sur l'une et l'autre branches, sans pivots. Il s'utilise posé à plat chacune des branches sur chaque segment de l'articulation ou en V comme pour mesurer par exemple l'écartement des doigts en éventail.

CHAPITRE IV

L'AMPLITUDE ARTICULAIRE NORMALE MOUVEMENTS ACTIFS ET PASSIFS

La mesure de l'amplitude des mouvements articulaires doit toujours être représentée par la valeur de l'angle compris entre deux segments de membre. Dans la flexion on aura donc un angle qui devra être le plus petit possible, tendant vers 0, tandis que dans l'extension il devra être le plus grand possible et tendre vers 180°.

En utilisant les différentes méthodes proposées et en vérifiant les résultats obtenus les uns après les autres, nous avons établi des tableaux de l'amplitude des mouvements articulaires actifs et passifs.

Ces tableaux, indiquent les moyennes prises parmi les amplitudes articulaires de membres tant droits que gauches et chez des sujets jeunes ou âgés. Des différences assez grandes existent en effet entre deux individus et même entre les deux membres homologues d'un même sujet, Il est donc recommandé de comparer lors d'une expertise, l'amplitude des mouvements articulaires du membre accidenté avec celle du membre sain.

*
* *

La mesure des angles de flexion des articulations de phalanges, phalanges et phalangettes, se fait à partir de la position d'extension complète normale, la phalangette, la phalange et la phalange étant dans le prolongement de l'axe de l'avant-bras.

L'extension des mêmes articulations n'a pour but que de ramener les segments fléchis à leur position de départ. Seules les phalanges possèdent des mouvements d'hyperextension vraie dont l'amplitude varie de 10 à 30°.

Pour le pouce, la phalangette possède parfois des mouvements d'hypertension.

TABLEAU DE L'AMPLITUDE DES MOUVEMENTS
ARTICULAIRES.

Articulation	Mouvements	Actifs	Passifs	Remarques
EPAULE	Elévation verticale du bras.	150° à 160°	150° à 160°	Angle mesuré à partir de la verticale, le bras pendant naturellement.
	Elévation en arrière du bras. . . .	35° env.	50° env.	
	Abduction du bras. . . .	150° à 160°	150° à 160°	
	Adduction du bras. . . .			Il suffit en pratique que les doigts d'une main puissent atteindre l'épaule opposée.
COUDE	Flexion . . .	140° à 145°	140° à 145°	Angles mesurés à partir de l'extension complète. L'avant - bras étant dans le prolongement du bras.
	Extension. .	180°	180°	
POIGNET	Flexion. . .	60° à 70°	60° à 70°	Avant - bras et main appliqués sur une table par leur bord cubital; les doigts allongés et joints dans l'axe des métacarpiens le pouce en l'air.
	Extension. .	45° à 60°	60° à 80°	
	Pronation. .	90°	90°	En partant de la position ci-dessus la paume de la main rabattue sur la table.
	Supination. .	70° à 80°	80° à 90°	

TABLEAU DE L'AMPLITUDE DES MOUVEMENTS

ARTICULAIRES (suite).

Articulation	Mouvements	Actifs	Passifs	Remarques
POIGNET (suite)	Adduction. .	30° à 40°	40° à 50°	Inflexion de la main tendue vers le côté cubital.
	Abduction. .	10° à 15°	10° à 15°	Inflexion de la main tendue vers le côté radial.
DOIGTS				
Phalange	Flexion . . .	75° à 80°	90°	
	Extension. .	100°	10° à 30°	
Phalangine	Flexion . . .	80° à 90°	95°	
Phalangette	Flexion. . . a) sur phalangine étendue et maintenue.	15° à 30°	15° à 30°	
	b) sur phalangine fléchie .	20° à 45°	20° à 45°	
POUCE				
Phalangette	Flexion. . .	20° à 45°	20° à 45°	
Phalange	Flexion. . .	50°	50°	
1° Métacarpien	Abduction. .	50°	50° à 80°	Le mouvement se passe dans l'articulation carpo-métacarpienne.
	Adduction. .			Le premier métacarpien disparaît sous le 2° lorsque la main est étendue la paume en dessous.
HANCHE				
	Flexion a) jambe étendue	65° à 75°	65° à 75°	Angle très variable selon l'embonpoint.
	b) jambe fléchie	110° à 125°	140° à 150°	

TABLEAU DE L'AMPLITUDE DES MOUVEMENTS
ARTICULAIRES (*suite*).

Articulation	Mouvements	Actifs	Passifs	Remarques
HANCHE (<i>suite</i>)	Rétropulsion			
	Extension en arrière de la cuisse . . .	15° à 25°	25° à 35°	Le patient debout la cuisse portée en arrière au maximum.
	Abduction. .	45° à 60°	55° à 70°	Veiller à ce que le corps reste bien vertical le patient appuyé sur un soutien.
	Adduction. .	15° à 20°	20° à 30°	
	Rotation de la cuisse : a) en dehors . b) en dedans.	50° 30°	80° 40°	Angle mesuré par la rotation du pied en dedans ou en dehors de la position verticale du pied l'examen ayant lieu le patient couché.
GENOU	Flexion . . .	120° à 140°	140° à 160°	Angle très diminué par l'obésité et le développement musculaire. Au départ la jambe étant dans le prolongement de l'axe de la cuisse.
	Extension . .	180° à 185°	180° à 185°	Hyperextension comprise.
PIED	Flexion dorsale	10° à 20°	15° à 20°	En prenant pour point de départ la perpendiculaire sous la plante des pieds à l'axe de la jambe prolongé.
	Extension ou flexion plantaire. . . .	40° à 50°	40° à 50°	

TABEAU DE L'AMPLITUDE DES MOUVEMENTS

ARTICULAIRES (*suite*).

Articulation	Mouvements	Actifs	Passifs	Remarques
ORTEILS				
Phalange	Flexion dor-sale	30° à 40°	50° à 60°	Tous ces mouve-ments présentent de grandes va-riations d'ampli-tude, les mouve-ments actifs sont toujours moins étendus que les mouvements pas-sifs.
	Flexion plan-taire	30° à 40°	50° à 60°	
Phalangine	Flexion plan-taire	50° à 60°	70° à 90°	
Phalangette	Flexion dor-sale	45° à 55°	50° à 60°	
	Flexion plan-taire	45° à 55°	50° à 60°	
GROS ORTEIL				
Phalange	Flexion dor-sale	50° à 55°	55° à 65°	
	Flexion plan-aire	50° à 60°	60° à 70°	
Phalangette	Flexion dor-sale	30° à 40°	50° à 60°	
	Flexion plan-taire	40° à 50°	65° à 75°	

CHAPITRE V

EXPERTISES EN RÉVISION

(D'après rapports de M. le professeur Balthazard).

RAPPORT I

M^{me} G..., âgée de 30 ans.

Le 3 août 1925 elle fut atteinte de plaies profondes de l'index et du médius gauches par éclats de verre, et il lui fut alloué en septembre 1928 une rente calculée d'après une réduction de capacité professionnelle de 38 %.

A l'index il existait une flexion permanente des trois segments à 45°. La flexion pouvait être exagérée passivement au point d'amener la pulpe du doigt au contact de la paume.

Le 2 janvier 1930 on observe une amélioration, la méta-carpo-phalangienne atteignant 110°, les deux autres articulations arrivant à 155°.

Il est donc survenu une amélioration manifeste que la blessée ne conteste pas et qui permet de ramener de 38 % à 25 % le taux définitif de la réduction de capacité professionnelle.

RAPPORT II

M. C..., âgé de 52 ans, exerçant la profession de toupilleur.

Le 8 février 1928, C... eut la main gauche prise par la toupie, il subsistait à la date de consolidation de la blessure une flexion de la troisième phalange sur la seconde du médius gauche. L'extension passive était diminuée et l'extension active de la phalangette était impossible par suite de la section du tendon extenseur.

La réduction de capacité professionnelle est fixée à 8 %.

Le 30 décembre 1929, on constate que la phalangette est restée

en flexion permanente à 142°. L'extension de la phalangette est également incomplète et limitée à 160°.

Aucune modification n'étant survenue dans l'état de C..., le taux d'incapacité permanente est maintenu à 8 %.

RAPPORT III

M. L. M., âgé de 25 ans, exerçant la profession de chaudronnier.

Le 2 mai 1928 il eut le pouce gauche pris entre une tôle et la meule émeri. Il fut alloué au blessé une rente calculée sur une réduction de capacité professionnelle de 8 %.

La phalangette était ankylosée en extension. Il existait une raideur de la phalange dont la flexion était diminuée de vingt degrés.

Au 20 mai 1930, il n'y a pas de modification de l'ankylose de la phalangette. La flexion de la phalange est un peu améliorée donnant 125° au lieu de 120° à droite.

En raison de la légère amélioration par suite de la récupération des mouvements de flexion de la phalange, le taux de l'incapacité permanente et partielle de travail peut être ramené à 7 %.

RAPPORT IV

M. T..., victime le 2 août 1928 d'une piqûre septique de l'index droit. Il lui fut alloué une rente calculée d'après une réduction de capacité professionnelle de 8 %.

Il existait une cicatrice palmaire sur la pulpe, étoilée et irrégulière. La première articulation interphalangienne avait sa flexion limitée à 15° à partir de l'extension.

Pour l'articulation de la phalangette il existait une ankylose complète en extension. Dans l'enroulement du doigt en flexion, la pulpe restait à deux centimètres de la paume de la main, dans les mouvements spontanés, à un centimètre dans les mouvements passifs.

Au 17 octobre 1931, lors de l'expertise en révision, la flexion de la phalangine atteint 90°, l'ankylose complète en extension de la phalangette n'est pas modifiée et dans l'enroulement des doigts en flexion la pulpe arrive à un centimètre de la paume dans la flexion active et la flexion passive conduit la pulpe au contact de la paume.

En raison de cette légère amélioration, le taux de l'incapacité permanente et partielle de travail peut être ramené de 8 % à 6 %.

RAPPORT V

M. V..., 52 ans, exerce la profession d'ajusteur-outilleur.

Le 23 août 1928, il fut piqué par une tôle d'aluminium, à la face palmaire de la phalangine de l'annulaire droit.

Des accidents phlegmoneux succédèrent à la piqûre de la face palmaire de l'annulaire droit. Il subsista une cicatrice de toute la face palmaire de la phalange, adhérente, non douloureuse; une faible limitation de l'extension, et une forte limitation de la flexion, la pulpe restant distante de cinq à six centimètres de la paume de la main.

Une rente calculée d'après une réduction de capacité professionnelle de 10 % lui fut allouée.

Au 17 octobre 1931, on trouve la même cicatrice de dix centimètres de longueur, l'extension de la première articulation interphalangienne est limitée à 160° et l'articulation de la phalangette est ankylosée totalement à 145°. Dans la flexion, l'amélioration est importante, car le doigt touche la paume.

Il subsiste donc une ankylose complète de la phalange en légère flexion et une gêne de l'extension de la phalangine, dont les mouvements vont de 90° à 160°, alors qu'à gauche la phalangine se meut de 30° à 180°.

On peut donc ramener de 10 % à 6 % le taux de l'incapacité permanente et partielle de travail.

RAPPORT VI

M. R..., fut atteint le 6 décembre 1927 d'un écrasement des quatre derniers doigts de la main gauche et il lui fut alloué une rente calculée sur une réduction de capacité professionnelle de 12 %.

Expertise en revision le 16 octobre 1931.

Il existait au moment de la consolidation au niveau de l'index gauche une cicatrice de deux centimètres à la face palmaire de la première phalange. Cette cicatrice subsiste; on voit qu'elle a été le siège d'abcès, qui ont laissé une ampoule ouverte, en voie de dessiccation.

La première articulation interphalangienne de l'index gauche était tuméfiée; la tuméfaction a disparu à l'heure actuelle.

Au médius la flexion de la phalangine ne dépassait pas 150°, elle atteint à présent 140°, amélioration minime.

La déformation de l'annulaire à sommet externe subsiste, sans causer de gêne. Par contre la laxité de la première articulation interphalangienne a disparu.

Dans la flexion active, la pulpe du médius reste à deux centimètres de la paume de la main, la pulpe de l'index reste à un centimètre et celle de l'annulaire arrive à toucher la paume.

Il est donc survenu une légère amélioration qui permet de ramener à 8 % le taux de l'incapacité permanente et partielle de travail.

RAPPORT VII

M^{me} S..., âgée de 47 ans, exerçant la profession de manœuvre.

Le 30 mai 1929, elle fut blessée à l'index gauche et il lui fut alloué une rente calculée sur une réduction de capacité professionnelle de 4 %. La phalangette de l'index était très atrophiée surtout au niveau de la pulpe. La radiographie montrait une fracture de la phalangette, dont le bout distal était déjeté en dehors.

Le 22 décembre 1931, l'atrophie est moindre, mais il existe une cicatrice à la face dorsale de la phalangette, qui se prolonge sur l'ongle qui est aplati au lieu de présenter la convexité habituelle. Il subsiste également une limitation de la flexion de la phalangette à 45° au lieu de 90 ou 95. Par contre tous les autres troubles ont disparu. Cette légère amélioration permet de ramener à 2 % le taux de l'incapacité permanente et partielle de travail.

RAPPORT VIII

M^{me} D..., fut victime d'un accident le 25 septembre 1928 pour lequel il lui fut alloué une réduction de capacité professionnelle de 55 %.

A la suite d'un panaris de l'index droit, il survint un phlegmon de la main droite. La blessée perdit les deux dernières phalanges de l'index droit sauf un centimètre de la phalangine.

Une expertise en révision eut lieu le 9 décembre 1931,

Il existait au moment de la consolidation une ankylose totale de l'interphalangienne, non modifiée. La métacarpophalangienne avait des mouvements actifs à peu près nuls, des mouvements passifs limités de 180° à 150°. Actuellement la flexion va jusqu'à 140°.

Au médius l'ongle n'est plus anormal; la cicatrice de la pulpe n'est plus déprimée et la flexion de la métacarpo-phalangienne va jusqu'à 120° alors qu'elle atteignait seulement 160°.

La flexion de la phalangine atteint 115°; la phalangette est encore raide. Au pouce, l'adduction est meilleure et l'interphalangienne a des mouvements de 30° d'amplitude.

La longue cicatrice palmaire est moins sensible.

A l'avant-bras droit le périmètre est de 25 centimètres contre 26 centimètres à gauche; l'atrophie est donc encore nette.

Les doigts s'étendent normalement mais dans la flexion, la pulpe reste encore à 3 centimètres de la paume.

L'amélioration survenue par suite de la récupération des mouvements de flexion de tous les doigts de la main droite permet de ramener à 30 % le taux de réduction de la capacité professionnelle.

RAPPORT IX.

Mme G..., fut atteinte au 17 avril 1929 de désarticulation traumatique complète de l'index gauche, pour lequel il lui fut alloué une rente calculée sur une incapacité permanente et partielle de 30 %.

Le 9 décembre 1931 l'état des moignons du pouce et de l'index gauche a peu varié. La flexion de la métacarpo-phalangienne du pouce gauche est de 135° contre 125° à droite.

Le moignon du pouce est resté peu étoffé et très adhérent à l'extrémité osseuse. Il est moins sensible.

L'atrophie de l'éminence thénar subsiste mais peu considérable.

L'opposition du pouce est plutôt faible.

Le moignon du deuxième métarcapien est peu étoffé et adhérent, très sensible à la pression.

La sensibilité moindre des moignons et l'augmentation des mouvements de la phalange restante du pouce gauche permet de ramener le taux d'incapacité permanente et partielle de travail à 25 %.

RAPPORT X

M. A... Ben S... eut la main droite blessée le 26 janvier 1926.

Par procès-verbal de conciliation il lui fut alloué une rente calculée sur un taux de 17 % de réduction de la capacité professionnelle. Il n'a pas été fait d'expertise.

Le 7 janvier 1930 nous sommes dans l'obligation d'apprécier l'état du blessé non pas par comparaison avec celui de 1926 mais en grandeur absolue.

L'index droit a subi l'amputation à la partie moyenne de la phalange. Le moignon est en bon état, bien étoffé, non sensible à la pression; la cicatrice n'est pas adhérente. Les mouvements de la phalange atteignent l'angle droit passivement; activement ils ne dépassent pas 135 degrés.

Le fragment de la phalange qui reste est de bien faible utilité. L'index droit étant coté 15 % on peut évaluer à 14 % le taux d'incapacité permanente et partielle.

Au médius la phalangine est en flexion permanente à 140° et l'extension est impossible. La flexion de la phalangine est également limitée pour les mouvements actifs à 110° au lieu de 90° passivement. Le taux à allouer pour la limitation des mouvements de la phalangine entre 140 et 110 au lieu de 180-90, est de 3 %.

On revient donc au taux de 17 %, fixé en 1926 et l'on peut dire qu'il n'est survenu aucune modification dans l'état du blessé. On devait s'y attendre la plus grosse partie de l'incapacité résultant d'une mutilation irréductible.

RAPPORT XI

M. G..., a été atteint le 13 septembre 1927 d'une plaie profonde de la face dorsale de la main droite avec lésion des tendons extenseurs qui ont été réparés avec des lanières prélevées sur l'aponévrose de la cuisse. De même des greffes ont été nécessaires pour obtenir la cicatrisation du derme. L'incapacité permanente et partielle du travail avait été fixée à 25 %.

Le 23 décembre 1931 il subsiste une masse arrondie de six centimètres de diamètre, saillante au milieu de la face dorsale de la main droite.

Cette greffe n'a subi aucune modification. Par contre la cicatrice longitudinale, qui en part pour se diriger vers le poignet, était chéloïde et indurée; elle est à présent souple, sans chéloïdes, sans adhérences profondes. Elle reste sensible à la pression.

C'est là la seule modification appréciable que l'on puisse observer dans l'état du blessé. Elle a pour conséquence de faciliter très légèrement l'action des tendons extenseurs des trois doigts médians de la main droite. L'extension des phalanges de ces trois doigts était limitée à 150°; elle arrive à présent à 155° ou 160.

Par contre les mouvements du poignet restent limités à 150° dans la flexion.

L'amélioration est donc très minime et la préhension reste gênée par l'impossibilité d'extension complète des trois doigts médians et surtout par la faiblesse des extenseurs. Seul l'assouplissement de la cicatrice dorsale de la main constitue un léger progrès, qui ne permet d'ailleurs pas d'abaisser au-dessous de 22 % le taux de l'incapacité permanente et partielle de travail.

RAPPORT XII

M. T..., fit le 17 mars 1927 une chute au cours de laquelle il fut atteint d'une fracture du troisième métacarpien droit et d'une entorse du poignet droit qui laissèrent subsister un certain degré d'arthrite et une raideur du poignet pour lesquels il lui fut alloué une rente basée sur une incapacité permanente et partielle de 12 %.

Le 13 octobre 1931 le pourtour du poignet droit ne mesure plus qu'un demi-centimètre de plus que le poignet gauche alors que la différence était de 1 centimètre en 1927.

Le cal de la fracture consolidée du troisième métacarpien n'est plus sensible à la pression.

La flexion du poignet reste limitée à 130°. Par contre l'hyperextension qui était limitée des 2/3 n'est plus limitée que de moitié.

L'extension de la phalange du médius était légèrement limitée; elle est à présent normale.

Le blessé accuse encore une douleur spontanée au niveau de la partie interne et inférieure de l'apophyse styloïde du cubitus droit.

L'amélioration, qui consiste dans la diminution de la raideur du poignet droit, conduit à ramener à 9 % le taux de l'incapacité permanente.

RAPPORT XIII

M. R... a été atteint le 27 juillet 1928 d'une fracture de l'extrémité inférieure du radius gauche.

Il a été alloué au blessé une rente calculée sur une incapacité permanente et partielle de 5 %.

La flexion du poignet était limitée à 130°; une légère amélioration l'amène à 123°, encore inférieure à celle du poignet droit qui est de 115°.

L'hyperextension reste limitée d'un tiers.

Légère amélioration de la supination, qui n'est plus limitée que d'un quart au lieu d'un tiers.

Pas de modifications des muscles de l'avant-bras gauche, qui n'étaient déjà pas atrophiés lors de notre premier examen.

L'augmentation d'amplitude de la flexion du poignet et de la supination permet de ramener à 3 % le taux de l'incapacité permanente et partielle de travail.

RAPPORT XIV

M. C..., exerçant la profession de garçon charcutier se coupa au poignet gauche le 11 octobre 1926. Il lui fut alloué une rente calculée sur la réduction de capacité professionnelle de 10 %.

Le 12 avril 1930 la cicatrice qui siège au niveau du poignet gauche, face palmaire est devenue très peu visible elle est souple et indolore.

Le périmètre du poignet gauche est le même que celui du poignet droit; toute tuméfaction a donc disparu.

La flexion donne 131° à gauche et 128° à droite. Elle est donc devenue normale.

L'extension est légèrement limitée. La supination et la pronation sont satisfaisantes et fort peu limitées.

Il ne subsiste plus qu'une légère limitation de l'hyperextension du poignet, de la pronation et de la supination. On peut ramener à 2 % le taux de l'incapacité permanente et partielle de travail.

RAPPORT XV

Mme S..., fut victime d'un accident le 18 novembre 1926 pour lequel il lui fut alloué le 24 mars 1927 une rente calculée sur une réduction de capacité professionnelle de 18 %.

Elle présentait une fracture de l'extrémité inférieure du radius gauche consolidée avec légère déformation en dos de fourchette. La main était déjetée en dehors et il subsistait une tuméfaction du poignet. Le mouvement de l'épaule était enraidí et le bras ne pouvait atteindre l'horizontale.

Le 6 avril 1930 la déformation du poignet subsiste et l'on constate une main bote avec déviation externe prononcée. L'apophyse styloïde du radius a subi une ascension d'un centimètre; l'extrémité inférieure du cubitus fait une forte saillie et il existe de ce fait une encoche sous-cubitale sur le bord interne de la main.

Le bras atteint assez facilement la verticale et l'on peut considérer l'épaule gauche comme normale.

On ne trouve plus d'augmentation de volume du poignet. Les mouvements de flexion sont encore légèrement réduits 140° au lieu de 130° à droite. Par contre les mouvements de supination et de pronation ne sont plus limités de même que les mouvements d'hyperextension.

Les douleurs sont manifestement moindres.

Dans ces conditions on peut évaluer à 8 % le taux actuel de l'incapacité permanente et partielle de travail.

CONCLUSIONS

La goniométrie articulaire est donc la mesure de l'amplitude des mouvements des articulations, par l'évaluation de l'angle formé par les deux segments adjacents de cette articulation.

Il s'agissait de remplacer l'évaluation à l'œil par une évaluation scientifiquement exacte grâce à des appareils donnant d'une façon simple et immédiate la grandeur en degrés des angles formés.

Pour pouvoir apprécier à sa juste valeur l'impotence fonctionnelle qui résulte d'une raideur ou d'une ankylose d'une articulation, il convient de connaître d'abord, d'une façon précise, l'anatomie et la physiologie de ces articulations.

Il fallait ensuite envisager l'étiologie et la pathologie des raideurs articulaires.

Puis, après avoir passé en revue les méthodes et décrit les appareils préconisés par différents auteurs, nous avons montré les difficultés des examens, difficultés venant des appareils qu'il convenait d'adapter au but recherché, et nous avons vu que le dernier en date, le goniomètre de Balthazard, puisqu'en réalité les deux grandeurs d'appareils appliquent la même méthode et diffèrent seulement par la taille, apporte

au problème une solution satisfaisante, par sa simplicité de mise en œuvre et la précision de ces données.

Nous n'avons pas voulu dresser dans ce travail un barème des incapacités à accorder dans des cas particuliers, mais il nous a paru utile d'établir et de présenter en tableaux, la valeur de l'amplitude normale des mouvements articulaires actifs et passifs. La goniométrie ne fournissant pas un taux d'incapacité, mais un élément rigoureusement exact permettant de l'évaluer.

C'est ainsi qu'il nous a semblé intéressant de montrer en terminant par des exemples concrets, d'expertises en révision, les services rendus en médecine légale par la goniométrie articulaire, tout particulièrement dans les litiges survenant à propos d'accidents du travail en application de la loi du 9 avril 1898.

Vu :

Le Président de la Thèse,

BALTHAZARD.

Vu :

Le Doyen,

BALTHAZARD.

Vu et permis d'imprimer
*Le Recteur de l'Académie
de Paris,*

CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

- BALTHAZARD. — *Manuel de médecine légale.*
BOUCHET. — *Thèse Lyon, 1924.*
BOUDEAUX. — *Code des accidents du travail.*
BROUARDEL. — *Les accidents du travail.*
CABRIOLET. — *Thèse Paris, 1924.*
DABOUT. — *Dictionnaire médical.*
DAUSSAT. — *Accidents du travail et maladies. Manuel du médecin expert.*
DEBIERRE. — *Traité d'anatomie humaine.*
DESFOSSÉS et DUREZ. — *Les mensurations chez les accidentés du travail. P. M., juillet 1909.*
DE MUNTER et R. LEDENT. — *Mensurations de l'appareil locomoteur chez les accidentés du travail. Anvers, 1909.*
Dictionnaire de l'Académie Française.
Dictionnaire des sciences médicales.
DUCHAMP. — *Signes cliniques des raideurs de l'épaule. Bulletin chirurgical des accidents du travail, 1902.*
DUCHAUFFOUR. — *Manuel de conciliation.*
FORGUE et JEANBRAU. — *Guide du médecin dans les accidents du travail.*
GÉRARD. — *Le fleximètre (Bulletin chirurgical des A. du T. fév. 1924).*
HANRIOT. — *Manuel d'anatomie humaine.*
IMBERT. — *Tableau des incapacités en matière d'accidents du travail.*
LANDOUZIE. — *Physiologie pathologique.*
LEJARS. — *Examen clinique.*
LITRE. — *Dictionnaire de médecine.*
MAQUET. — *L'arthrokinésimètre. Epreuve de titre. Lille, 1920.*
MAYET L. — *Barème pour l'évaluation sommaire de l'I. P. P. en matière d'accidents du travail.*

NODET. — *Thèse Lyon*, 1922.

OLIVE et LE MEIGNEN. — *Traité médico-légal des A. du T.*

PATEL. — *Articulations in traité de pathologie externe.*

POIRIER. — *Traité d'anatomie humaine.*

POTEL. — *Traité d'orthopédie.*

REMY et DORISON. — Mensuration des angles normaux formés par deux segments de membres adjacents ou gonio-métrie articulaire. *Bulletin chirurgical des accidents du travail*, 1911.

ROUVIÈRE. — *Traité d'anatomie humaine.*

THOINOT. — *Manuel de médecine légale.*

THOMAS. — *Thèse Nancy*, 1924.

TUFFIER. — Contribution à l'étude du mouvement des doigts. *Arch. Générale de médecine*, 1887.

VALLÉE. — *La mesure des impotences par la méthode ergographique* Paris 1916.

WILMART. — *Du mécanisme de l'articulation du coude. La Clinique*, 1897.

ROUVIÈRE (Armand). — *Thèse Lille*, 1927.

ROYAL (Furcy). — *Thèse Lille*, 1927.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.	11
CHAPITRE PREMIER — Anatomie et physiologie des articulations :	14
Scapulo-humérale.	14
Du coude	19
Radio-carpienne	29
Métacarpo-phalangiennes	36
Interphalangiennes des doigts	40
Coxo fémorale	43
Du genou	52
Tibio-tarsienne	59
Du tarse	61
Tarso-métatarsienne	66
Métatarso-phalangiennes	68
Interphalangiennes des orteils	69
CHAPITRE II. — Etiologie et pathologie des raideurs articulaires.	70
CHAPITRE III. — Méthodes et appareils d'évaluations. La goniométrie. Description des appareils	72
CHAPITRE IV. — L'amplitude normale des mouvements articulaires. Mouvements actifs et passifs.	83
CHAPITRE V. — Résumés de rapports d'expertises en révision	89
CONCLUSIONS	98
BIBLIOGRAPHIE	100

